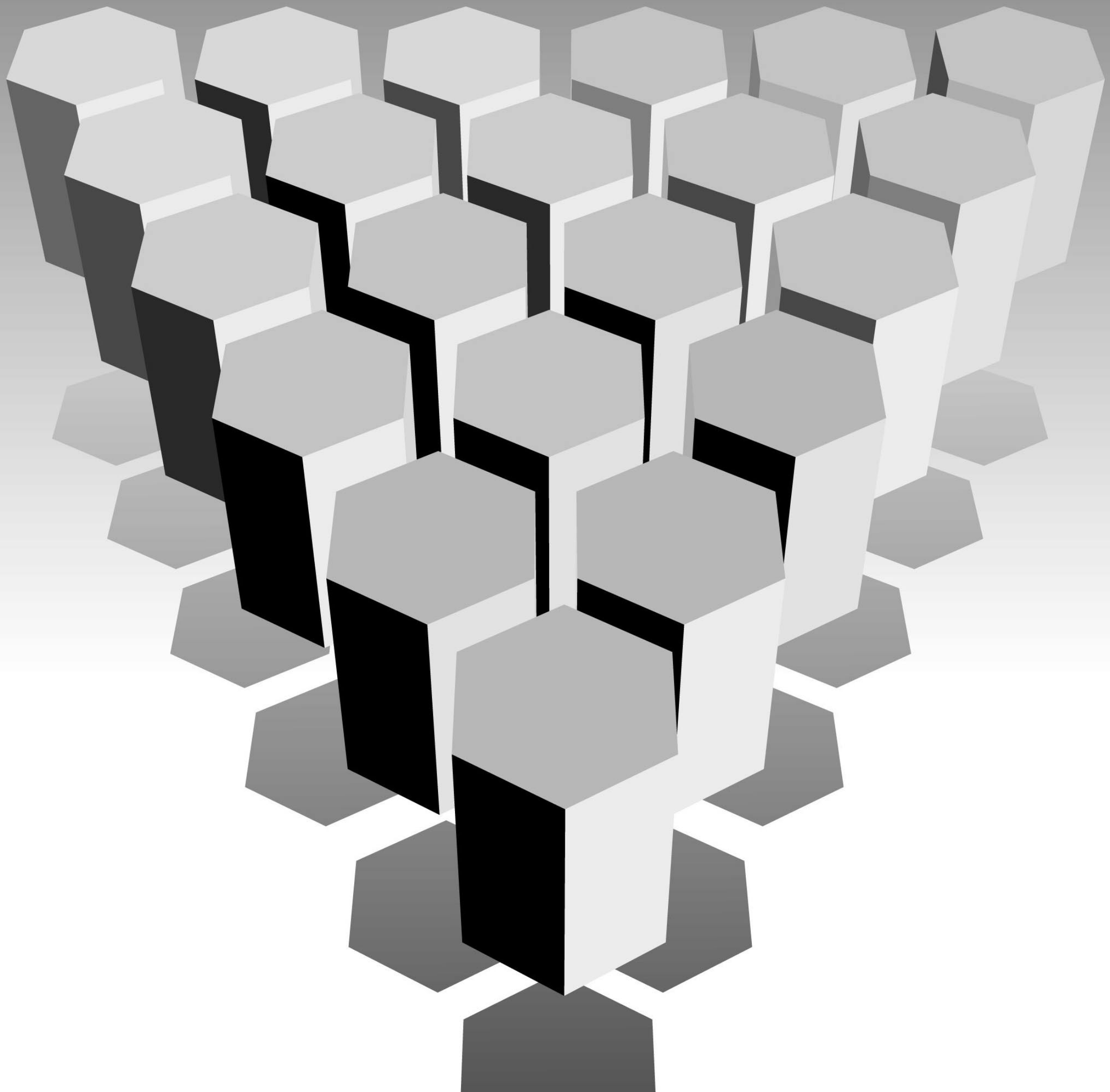
平成15年度経済産業省産業技術環境局リサイクル推進課委託事業
「循環ビジネス人材育成・循環ビジネスアドバイザー派遣事業」研修用テキスト

環境経営
概論コース



平成15年10月

社団法人 **産業環境管理協会**

平成15年度経済産業省産業技術環境局リサイクル推進課委託事業
「循環ビジネス人材育成・循環ビジネスアドバイザー派遣事業」研修用テキスト

環境経営
概論コース

平成15年10月

社団法人 産業環境管理協会

はじめに

我が国企業における環境経営の状況をみると、ISO 14001認証取得事業所の増加、環境報告書作成企業の拡大、自主的な環境目標の設定、環境パフォーマンス等の情報公開、環境に配慮した製品・サービスの提供など民間企業が独自に環境保全に係る取り組みを実施する例が多くなってきているものの、これらの取り組みは一部の企業にとどまっているのが現状である。

特に、中小企業等は、昨今の国際競争激化による大きな打撃を受けている中で、社会・取引先・海外から環境問題への対応、環境経営の推進を求められているが、環境経営を担う人材の欠如や資金的問題から、具体的実施に至らないのが実状である。

そこで、中小企業等の経営者層、管理者層及び実務者層を対象に、環境経営の理解促進を図り、その実践的展開に資するための情報提供の一環として、環境経営の実践に有効な環境管理手法等の研修を全国的に展開するものである。

この研修は、環境経営の実践に有効な環境管理手法等の概要を、経営者及び管理者等に、講義形式で理解していただくための“環境経営概論コース”と、環境経営実務に有効な環境経営手法類を実務者に、講義形式及び演習形式（一部）で学んでいただくための“環境経営実務コース”から構成されている。

本書は、これらの研修におけるテキストとして、さらには、事業活動に伴う環境経営上の問題の予防や解決に役立てていただくための参考書として活用できるように、実用性と分かりやすさに留意して執筆・編集した、以下の全10巻から成る報告書の一部である。

（１）環境経営概論コース（全１巻）

（２）環境経営実務コース（全９巻）

①環境リスク管理コース

○有害化学物質管理　○リサイクルシステム

○環境・廃棄物／リサイクル関連法規　○環境リスク管理の実務

②環境配慮型経営管理支援手法コース

○環境マネジメントシステム／監査／パフォーマンス評価　○環境会計

○環境報告書作成実務

③環境適合製品・サービス支援手法コース

○ライフサイクルアセスメント　○環境適合設計（DfE）／製品アセスメント

なお、本書は、経済産業省平成15年度循環ビジネス人材教育・循環ビジネスアドバイザー派遣事業の一環として作成されたものである。ご協力いただいた監修者、執筆者、その他関係者の皆様に、さらに、ご指導ご支援を下さった経済産業省に深謝する次第である。

本書をはじめとするこれらの各報告書が広く有効に活用され、中小企業等における環境経営の促進支援という所期の目的を果たせることを期待して。

平成15年10月

社団法人産業環境管理協会
会長　南　直哉

「環境経営概論コース」

監 修

吉澤　正　帝京大学経済学部教授

横山　宏　株式会社日立製作所研究開発本部主管技師長

執 筆 者（敬称略，執筆順）

小林　惠三　社団法人産業環境管理協会環境経営普及センター技術参与（第1部Chapter1 1.1,1.2）

並木　愼一郎　株式会社日立製作所情報制御システム事業部 環境管理センタ主任技師（第1部Chapter1 1.3,1.4）

中島　史登　有限会社オー・エス コンサルティング アソシエイツ取締役（第1部Chapter2）

古賀　剛志　富士通株式会社環境本部本部長（第2部Chapter3）

吉川　三男　富士通株式会社環境本部SD企画室マネジメント企画部（第2部Chapter3）

加地　靖　株式会社富士総合研究所環境・安全グループ地球環境研究室シニアコンサルタント（第2部Chapter4）

柴田　昌彦　株式会社富士総合研究所環境・安全グループ地球環境研究室（第2部Chapter4）

寺鍛冶　明彦　株式会社富士総合研究所環境・安全グループ地球環境研究室主事研究員（第2部Chapter4）

Contents

目次

はじめに

目で見る各章のあらまし

第1部　環境問題の概観

Chapter 1　環境問題と解決への努力—歴史・現状・展望—　3

1.1　日本における公害・環境問題の変遷　3

1.1.1　**工業化の進展と公害の激化**　3
（1）鉱山を中心とした鉱毒・煙害事件　3
（2）工業化の進展と公害の発生　3
1.1.2　**産官学による公害克服への道のり**　5
（1）本格化した公害行政　5
（2）環境アセスメントの実施　6
（3）公害防止技術開発と民間産業における公害防止投資の活発化　7
1.1.3　**地球環境問題と循環型社会の形成**　10
（1）地球サミットと国際協力　10
（2）地球温暖化　11
（3）オゾン層破壊　12
（4）循環型社会形成に向けての取り組み　13

1.2　環境問題の今後の方向性　16

1.2.1　**持続可能な発展の実現に向けた取り組みの現状と展望**　16
（1）持続可能な発展と環境マネジメントシステムの確立　16
（2）環境マネジメントシステムとISO 14000 規格シリーズ　18
1.2.2　**多様化する化学物質の新たな管理方法**　25
（1）PRTR法の成立とMSDS制度　25
（2）有害大気汚染物質の自主管理　25
（3）ダイオキシン類規制強化とPCB処理　26
1.2.3　**土壌汚染とサイトアセスメント**　27
（1）土壌汚染対策法　27

（２） サイトアセスメント（ISO 14015） 28
（３）CERCLAとASTM 29

1.3 環境問題に対処する日本の環境法令、機構整備の流れ 30

1.3.1 環境法令の歴史と背景 30
1.3.2 環境法令の制定の流れと仕組み 31
1.3.3 環境法令の全体像、法体系と分類 33
1.3.4 企業に求められる環境法令の基礎知識 36
1.3.5 環境法令の基本理念、原則、各主体の取り組み 39
1.3.6 環境に関する法規制の動向と企業の自主的取り組みへの流れ 40
（１）価値観と経済活動 40
（２）事業活動の取り組み 41
（３）環境条例と環境法との関係 41
1.3.7 環境マネジメントシステムの導入と普及 43
（１）EMSの目的 44

1.4 環境問題への国際的取り組み（条約、規格、規制、協力） 46

1.4.1 国際的取り組みの歴史 46
1.4.2 グローバル化する環境問題と国際環境法令の展開 48
1.4.3 国際条約と国内対応法─地球温暖化問題を例として 50
1.4.4 貿易と環境問題 54
1.4.5 国境を越える環境問題と国際環境法令 57
1.4.6 主要国の環境政策と環境規制の動向 60
（１）環境条約の動向 60
（２）我が国の取り組み 60
（３）主要国の環境政策 62

Chapter 2 今後の重点的技術課題と環境ビジネス 63

2.1 環境分野における重点的研究・技術開発課題 63

2.1.1 総合科学技術会議の戦略 63
（１）分野別推進戦略─環境分野 63
（２）中央環境審議会答申 64
（３）環境研究開発推進プロジェクトチーム・環境研究イニシアティブ 66
2.1.2 経済産業省の環境関連技術開発戦略 67

（１）研究開発プログラム　67
（２）フォーカス21　70
（３）中小企業の研究開発支援　72
2.1.3 **環境省の研究開発推進事業**　73
（１）環境技術開発等推進事業の概要　73
（２）地球環境研究総合推進費　74
（３）廃棄物処理等科学研究費補助金　76
2.1.4 **その他の省の環境関連技術開発**　77
（１）農林水産省　77
（２）国土交通省　79
2.1.5 **地球温暖化対策のための研究開発**　79
2.1.6 **循環型社会形成のための研究開発**　81

2.2 **環境市場及び環境ビジネス**　86

2.2.1 **環境ビジネスの特徴**　86
2.2.2 **環境ビジネスの市場規模予測**　89
2.2.3 **環境ビジネスの分類と注目分野**　90
2.2.4 **循環ビジネスの発展**　98
2.2.5 **循環ビジネスの具体的事例**　101
（１）家電リサイクル事業　101
（２）ウレタンフォーム・リサイクル建材　103
（３）ガラス廃材利用OAフロアー　103
（４）エコタウン事業　104
（５）食品リサイクル　105
（６）廃棄物発電　106
（７）機密文書リサイクル　107
（８）工場廃液リサイクルサービス　108
（９）生分解性プラスチック　109

第2部　環境経営の概要と諸手法

Chapter 3　環境経営概論　115

3.1 **企業経営に求められる新たな視点─企業を取り巻く環境のインパクト─**　115

3.1.1 **経営者に必要な危機的状況の理解**　116

3.1.2 **環境経営が求められる背景** 118
（１）強まる拡大生産者責任の要求 119
（２）企業の社会貢献が投資対象になる時代 119

3.2 **環境経営構築のステップ** 121

3.2.1 **経営の基盤となる理念と行動指針** 121
3.2.2 **基盤作りに有効な環境教育** 123
3.2.3 **環境マネジメントシステムによる環境経営の拡充** 124

3.3 **源流対策と環境経営手法の統合** 126

3.3.1 **グリーン製品を支えるＥＭＳとグリーン調達** 126
3.3.2 **欧州の環境経営支援政策 IPP** 128
3.3.3 **環境管理会計とEMS、LCAの統合** 129

3.4 **LCAを原点にした環境経営戦略** 130

3.4.1 **環境対応強化製品/サービスの市場価値を高める環境評価指標** 131
（１）マテリアルフローコスト会計 132
（２）LCC 132
（３）ファクターX 132
3.4.2 **環境経営の方向性** 136

Chapter 4 **環境経営支援手法の概要** 139

4.1 **環境経営を支援する手法** 139

4.1.1 **環境マネジメントシステムと環境監査** 139
（１）環境マネジメントシステムの概要 139
（２）EMS普及状況 141
（３）EMSと環境監査の枠組み 141
（４）EMSの実際 146
4.1.2 **環境パフォーマンス評価** 150
（１）環境パフォーマンス評価の概要 150
（２）環境パフォーマンス評価の枠組み 151
（３）導入事例と動向 153
4.1.3 **環境報告書** 157
（１）環境報告書の概要 157
（２）環境報告書の作成・公表状況 158

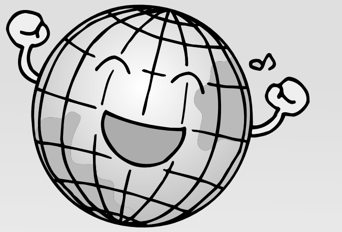
（3）環境報告書作成のためのガイドライン　158
（4）環境報告書をめぐるトピックス　160
4.1.4 **環境会計**　162
（1）環境会計の概要　162
（2）導入状況　163
（3）内部環境会計　164
（4）外部環境会計　165
（5）導入事例　167
4.1.5 **環境リスクマネジメント**　170
（1）環境リスクマネジメントの概要　170
（2）環境リスクマネジメントの事例　171

4.2 **環境適合製品・サービスを支援する手法**　175

4.2.1 **製品アセスメント**　175
（1）製品アセスメントの概要　175
（2）製品アセスメントの枠組み　176
（3）製品アセスメントの事例と動向　178
4.2.2 **ライフサイクルアセスメント**　180
（1）ライフサイクルアセスメントの概要　181
（2）LCAの枠組み　182
（3）導入事例と動向　184
4.2.3 **環境適合設計**　188
（1）環境適合設計の概要　188
（2）環境適合設計の枠組み　188
（3）QFDEを使用した環境調和型製品企画とLCAとの関係　192
4.2.4 **環境ラベル**　193
（1）環境ラベルの概要　193
（2）タイプＩ環境ラベルとエコマーク　194
（3）タイプII環境ラベルと企業の導入・活用状況　195
（4）タイプIII環境宣言とエコリーフ環境ラベル　196
4.2.5 **グリーン購入・グリーン調達**　200
（1）グリーン購入・グリーン調達の概要　200
（2）政府や民間組織によるグリーン購入促進の取り組み　201
（3）グリーン調達基準とグリーン調達調査　203

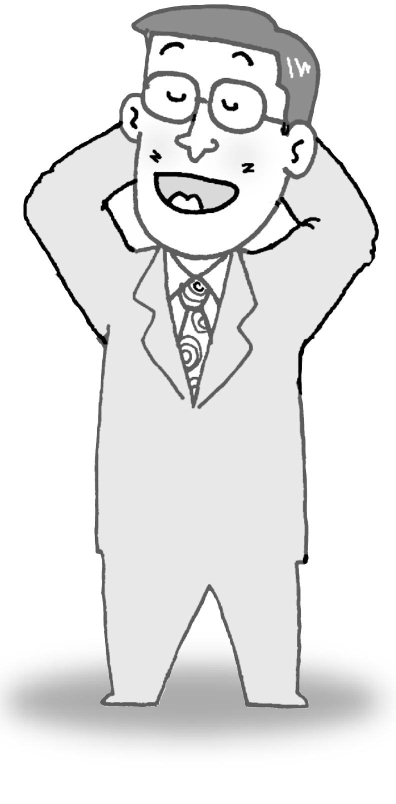
索引　207

目で見る各章のあらまし



本業で手一杯なのに環境対策なんて…

ところが、今や環境ビジネスは
有望市場。
それどころか「環境経営」抜きでは
生き残れない……そんな時代の到来です。
カタイ話もありますが、「環境経営」とは何？
環境ビジネスの今後は？などなど、
各章のあらましをイラストでまとめてみました。
本書ご理解の一助としてお目通しください。



目で見る各章のあらまし

Chapter 1

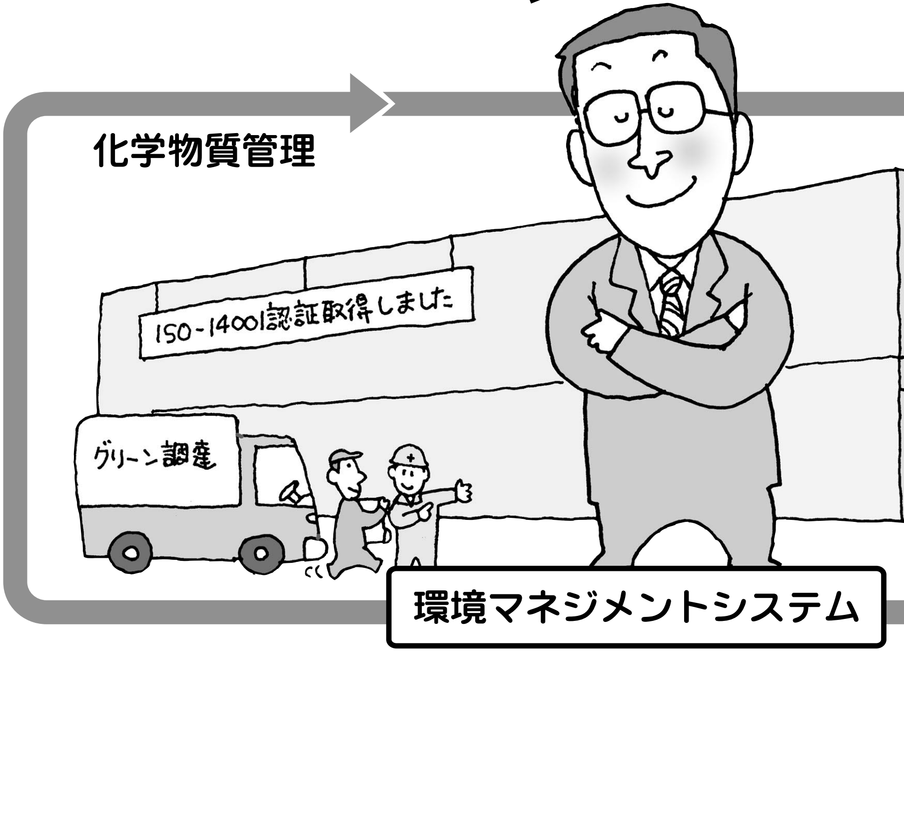
環境問題と解決への努力

循　環

会社も社会も地球も持続可能な発展を

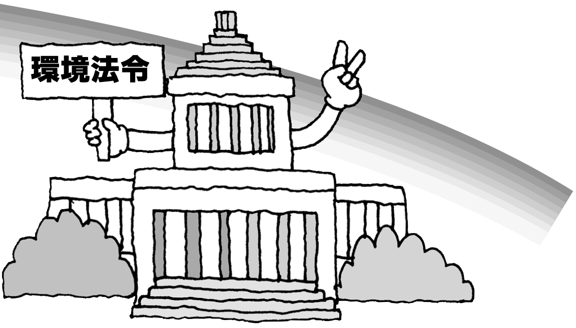
公害対策投資

自主管理



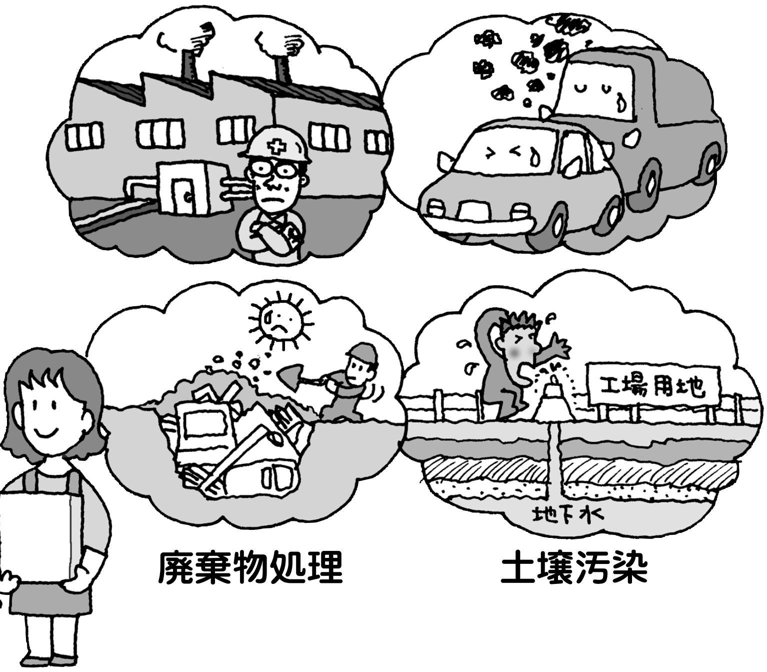
自主管理で循環型社会づくり

型 社 会



企業や住民が取り組む環境問題

工場の環境対策　車の排気ガス



廃棄物処理　土壌汚染

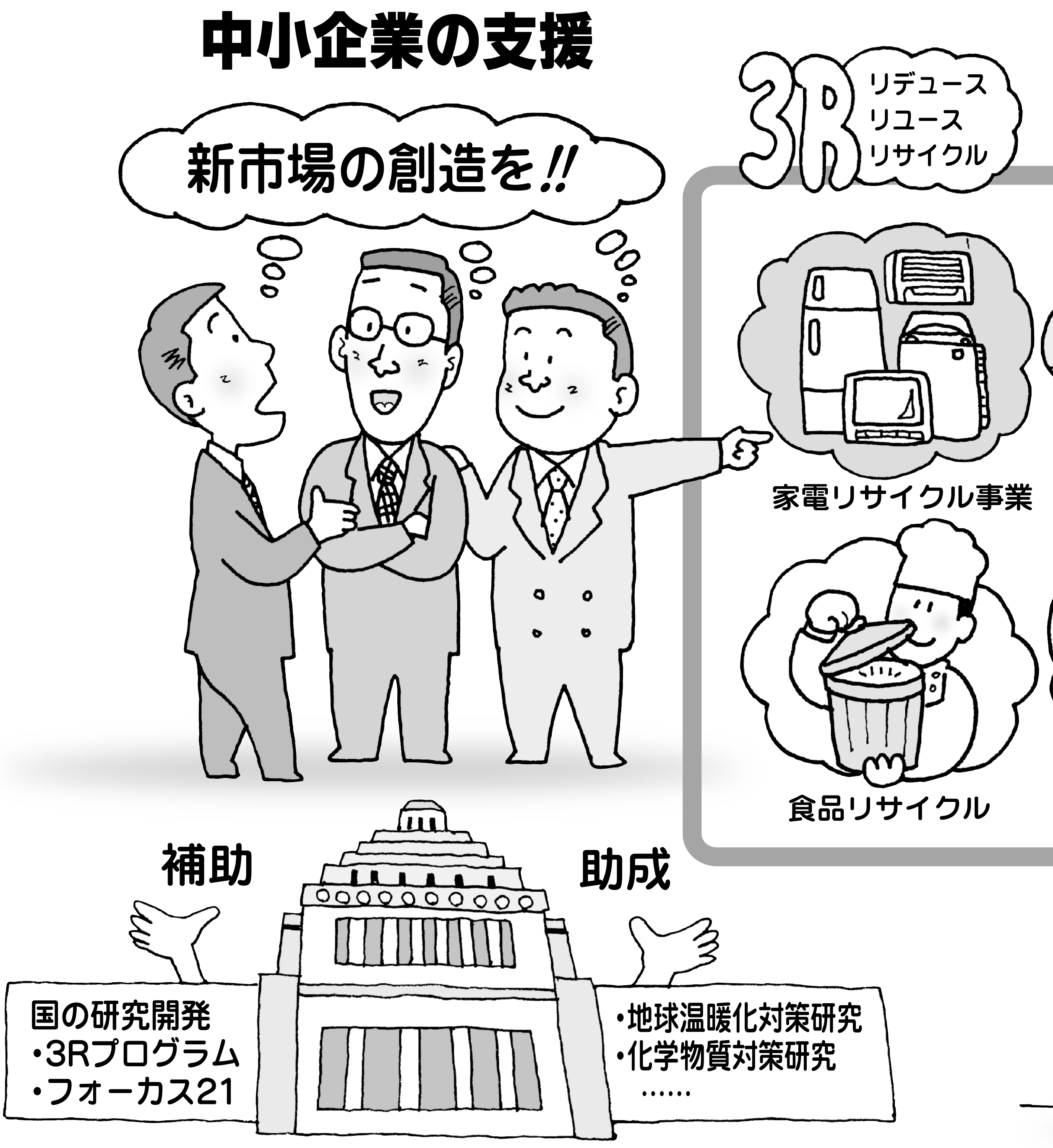
エネルギー管理

廃棄物リサイクル

目で見る各章のあらまし

Chapter 2

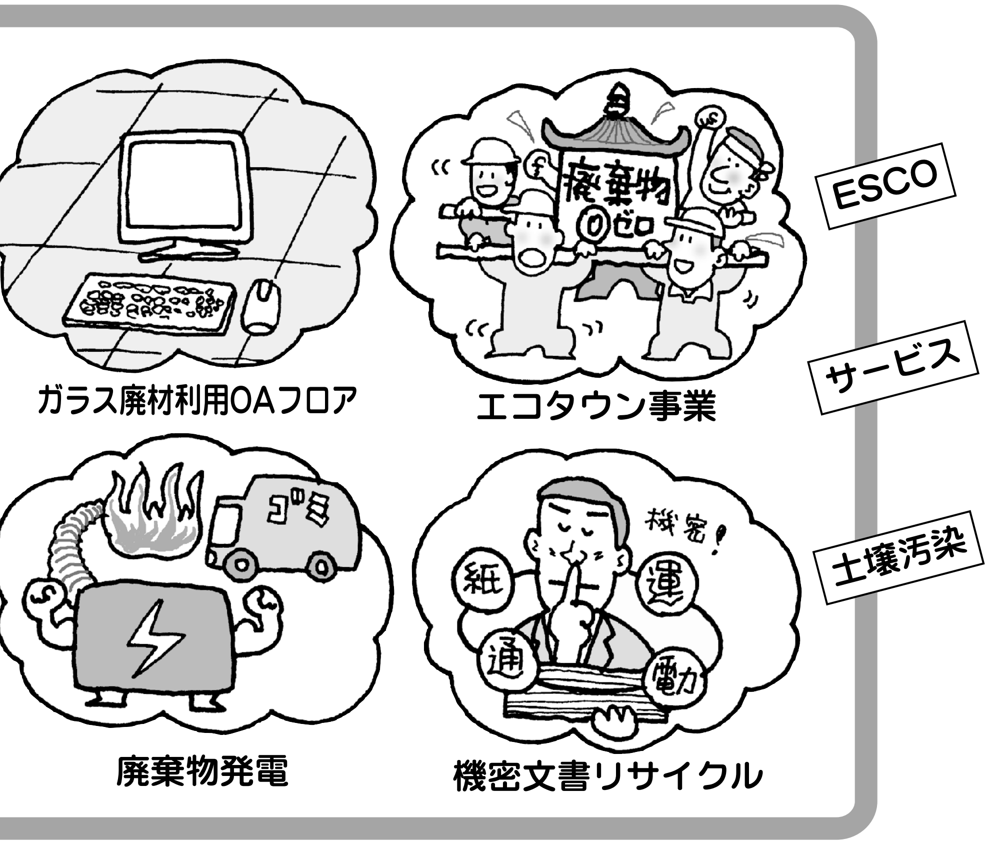
今後の重点的技術課題と環境ビジネス



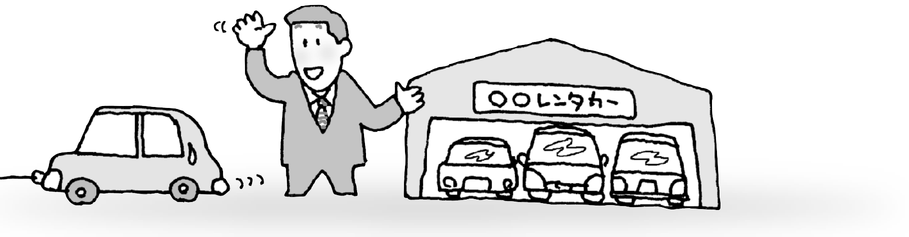
環境ビジネスの将来は明るい

有望市場！

ベンチャーが全国各地で起業!!



キーワード 物の所有から機能の利用へ

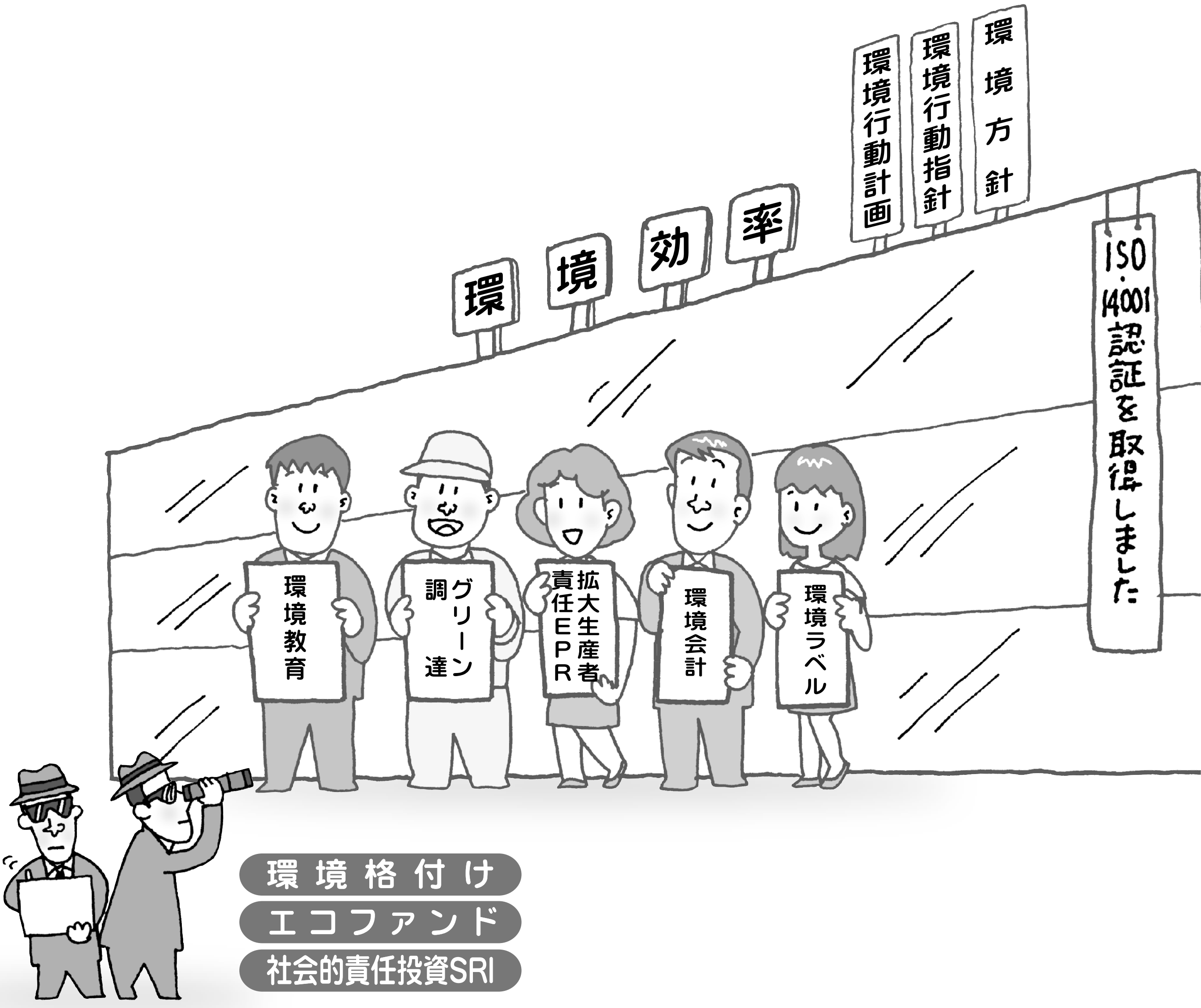


目で見る各章のあらまし

Chapter 3

環境経営概論

環境経営は ブランド価値を高める



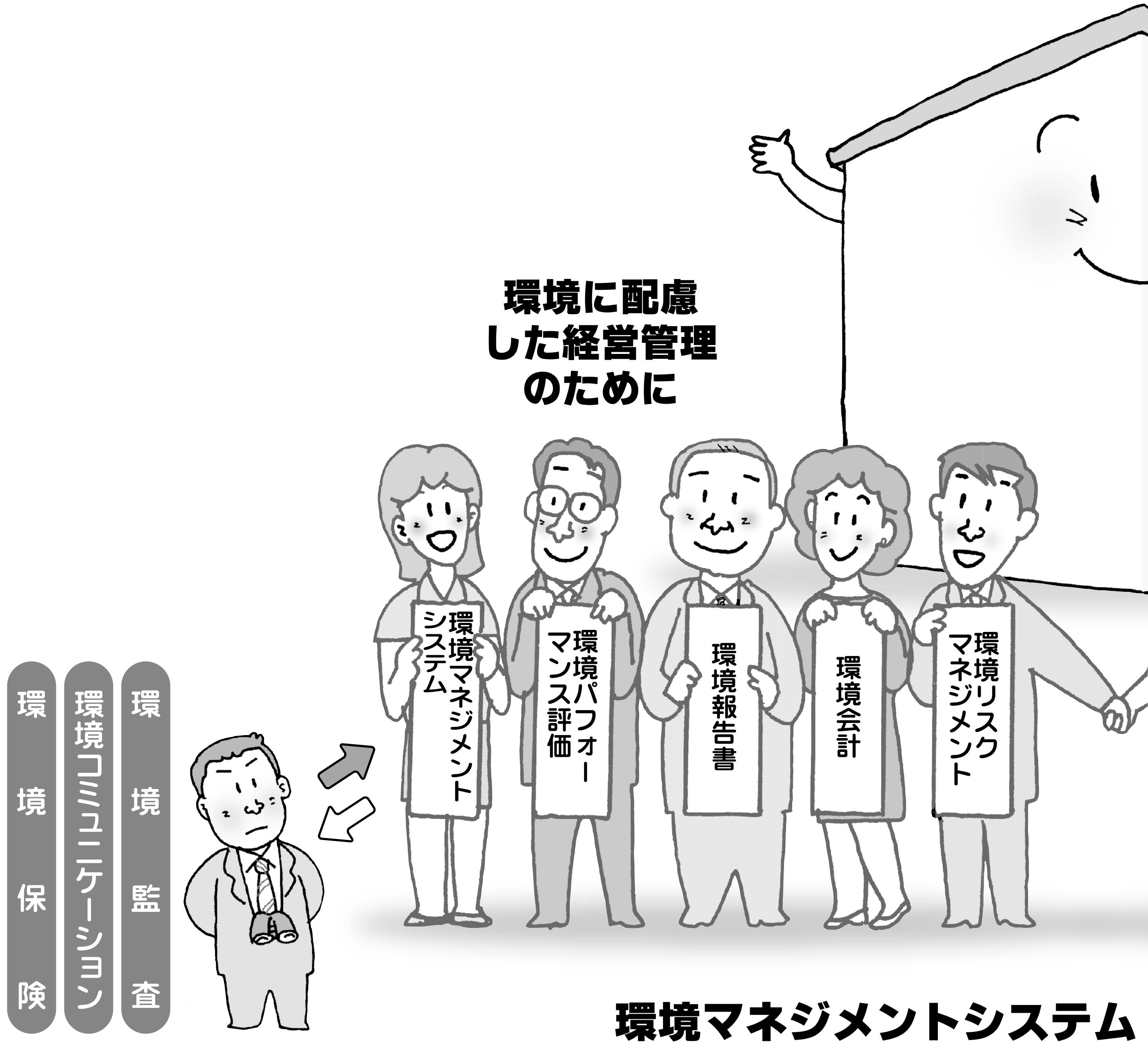
ガラス張りです、環境経営

目で見る各章のあらまし

Chapter 4

環境経営支援手法の概要

企業の常識



環境マネジメントシステム

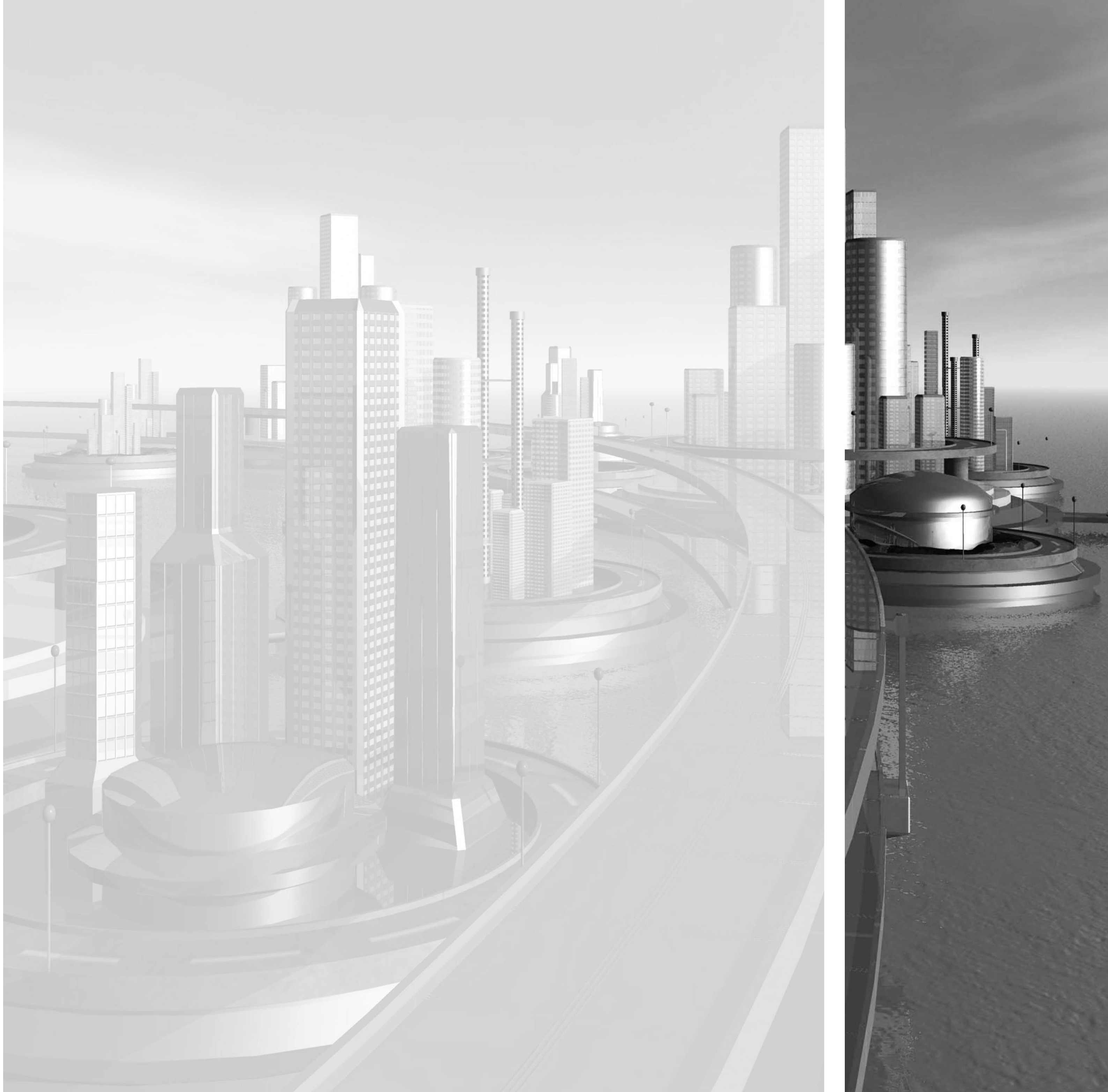
環境経営を進めるために

環境経営

構築・運用

第1部

環境問題の概　観



Chapter 1

環境問題と解決への努力 ——歴史・現状・展望——

1.1 日本における公害・環境問題の変遷

本節においては、明治中期から大正期にかけての現代の公害の原型ともみられる鉱害事件、高度経済成長に伴う公害問題の変遷、その解決のための政府、経済界の取り組みを記述した。また、近年では環境問題は局地的な汚染にとどまらず地球規模に拡大し、各種の条約や国際会議によってさまざまな提言や勧告・指針が発信されている。本節においては、これら局地汚染から地球規模の環境問題への変遷を記載した。

1.1.1 工業化の進展と公害の激化

(1) 鉱山を中心とした鉱毒・煙害事件

我が国の**産業公害問題**は、遠く明治期の足尾銅山鉱毒事件、浅野セメント降灰事件、別子銅山煙毒事件、日立鉱山煙害事件等にその端を発しており、いずれも1800年代の終盤から1900年代初頭にかけて次々と社会問題となった。これらの事件は、我が国の資本主義の草創期において、殖産興業の名の下にひたすら生産増強に努めた結果、発生したものである。

こうした問題への対策技術が実を結ぶのは大正・昭和期に入ってからのことである。例えば、日立鉱山の「世界一高い煙突」の設置（1915（大正4）年）、住友金属鉱山別子四阪島製錬所のペテルゼン式硫酸工場（1929（昭和4）年）による二酸化硫黄回収、浅野セメント深川工場の「コットレル集じん器」（電気集じん器、1917（大正6）年）などが効果を挙げた。法制面では、「工場法」（1911（明治44）年）により公害[注1]規制が初めて明文化された。

（注1）「公害」という用語が公的文書に最初に登場したのは、1896（明治29）年の大阪府令「製造場取締規則」でのことです。また法律で最初に用いられたのは、同年の「河川法」においてでした。しかし、公害という用語が一般的な日常用語として知られるようになったのは、1950年代半ばになってからです。

(2) 工業化の進展と公害の発生

大正期に入り、第1次世界大戦を契機として、我が国の重工業化が徐々

に進展し、石炭が広く使用されるようになるに従い、これによるばい煙が問題となってきた。また、都市における工場排水や生活廃水による水質汚濁の問題が顕在化した。

しかしながら、昭和期に入ると、軍事目的遂行のため生産第一主義の国策がとられ、公害問題はその中に埋没し、終戦まではしばらく忘れられていた。

昭和 20 年代は、産業をいかに復興するかが当時として最大の課題で、一般的には林立する煙突からの黒煙は繁栄のシンボルとして受け取られて、地域的問題とされており、環境汚染問題に対してはほとんどこれを顧みる余裕がなかったのが実情であった。

やがて経済復興が軌道に乗り、産業活動が活発化するに伴い、**イタイイタイ病**（1955 年）、**水俣病**の社会問題化（1956 年）、江戸川の製紙工場の汚水問題（1958 年）、**四日市ぜん息問題**（1961 年）等の公害問題が台頭するに至った。

昭和 40 年代に入ると、人口の都市集中による過密、環境汚染問題などの現象が大きな国民的関心を集めるに至った。急増するエネルギー需要に対応するためのエネルギー転換政策によって、1,656 × 10^{12}kcal（国内炭 19 %、輸入炭 8.2 %、石油 58.4 %、その他 11.3 %、1965 年）と 10 年間でほぼ 3 倍のエネルギー消費量となり、大気汚染はますます拡大、悪化し、呼吸器系の疾患は四日市市、尼ケ崎市、川崎市等の各地に広がった。

水質汚濁については、経済成長に伴う工業用水使用量の増大や紙パルプ等の汚染負荷量の大きい産業の成長、さらに下水処理施設の未整備等の原因により公共用水域の汚濁が著しくなった。特に、大都市及びその近郊を流れる河川の水質の悪化が目立ってきた。

■図 1.1-1　当時の四日市コンビナート（毎日新聞社提供）

湖沼及び内海や内湾などの閉鎖性水域では、沿岸地域での工場排水や生活排水に含まれるリンや窒素等の有機物（栄養塩類）が流入して、アオコ、赤潮の発生など、いわゆる**富栄養化**という現象が著しく、生態系の変化等が進行していた。これは後背地に広がる農地で大量に使用された肥料や農薬類が浸出する化学物質による影響も含めて深刻化していた。さらに、石油関連産業の立地する臨海地域においては、海上交通の急増などでタンカー等から排出されるバラスト水などの油分による海域全般への油汚染等の漁業被害が生じていた。**図 1.1-1** に 1960 年代の四日市コンビナートの状況を示す。

このような深刻化しつつあった環境汚染に対し、世論は強い関心を示し始め、また、公害の原因と目される企業を相手取った関係地元住民による**損害賠償の訴訟**の提起が相次いだ。その代表的なものは、1967 年の阿賀野川水銀中毒事件及び四日市ぜん息事件についての訴訟、1968 年のイタイイタイ病訴訟、1969 年の熊本水俣病訴訟等であり、裁判において故意過失、因果関係等が特に争点となった。これらの訴訟については、それぞれ 1971 年 9 月、1972 年 7 月、1972 年 8 月、1973 年 3 月にいずれも原告側（被害者側）の勝訴に終わり、後の公害対策に強い影響を与えた。また 1969 年 12 月、航空機騒音をめぐり、大阪国際空港周辺住民が国を相手取り、訴訟を起こした。これについては、1984 年 3 月に裁判上の和解が成立した。

1.1.2 産官学による公害克服への道のり

(1) 本格化した公害行政

各種の**公害** (注 1) の広がりが進むにつれ、これに対する世論の関心は高まり、通商産業省（現経済産業省）は 1963 年に産業公害課を、厚生省（現厚生労働省）は 1964 年に公害課をそれぞれ設立し、地方自治体においても公害問題の推移に即応して、1960 年代半ばまでに多くの都道府県において公害防止に関する条例を制定している。

1960年代半ばから、政府は従来の重化学工業化路線を軸とする高度成長を目指した経済運営に反省を加え、国民福祉の充実を重視する政策への転換を図るようになった。

まず、1967 年 8 月に**公害対策基本法** (注 2) が公布施行された。この公害対策基本法は、「公害防止の責務」が事業者、国、地方公共団体、住民にあるとし、第一義的に直接その責務を負うのは発生源者としての事業者であり、国や地方公共団体は公害防止に関する施策を策定し実施する責務が

(注 1) 公害（及び環境基準、排出規制の対象）として、大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、地盤沈下、悪臭、土壌汚染が定義されています（典型七公害）。

(注 2) 1993 年 11 月、環境基本法の成立に伴い、公害対策基本法は廃止されています。

あり、住民はその施策に協力する責務があるとしている。

次いで、大気汚染防止法（1968 年）、騒音規制法（1968 年）、水質汚濁防止法（1970 年）等個別の規制法が次々と制定された。公害対策基本法が最も重視した環境基準については、1969 年に硫黄酸化物、翌 1970 年に一酸化炭素について、同じく 1970 年に水質汚濁について、さらに 1971 年に騒音について基準が設けられ、併せて排出・排水基準も設けられた。

行政部内においても、1970 年 7 月には総理大臣を本部長とし、公害部局を有する各省出向者によって構成される公害対策本部が設置され、同年 8 月には関係閣僚による公害対策閣僚会議が発足した。

このような過程を経て、1970 年 11 月から 12 月までの間に開かれた第 64 回臨時国会（**公害国会**）において、公害関係法律が制定又は改正され、公害関係法体系はここにほぼ整備されるに至った。

また、公害関係法体系の整備が進められていく過程にあって、各省庁間にまたがっていた公害行政を一元化すべきであるとの声が高まり、これを受けて 1970 年 12 月に環境庁（現環境省）設置の方針が決定し、翌年 7 月 1 日に同庁が発足した。この公害行政の一元化の動きに合わせて、公害国会において成立した各種の公害関係法令が施行されていった。1971 年には、「**公害防止管理者制度**」が発足した。

この時期、国連においては、世界保健機関（WHO ： World Health Organization）、教育科学文化機構（UNESCO ： United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization）等の専門機関、ヨーロッパ経済委員会（ECE ： Economic Commission for Europe）等の地域経済委員会において環境問題についての調査検討が進められ、1968 年の国連経済社会理事会でスウェーデン代表は「技術革新は否定的な面を含んでおり、特に無計画、無制限な開発は人間の環境を破壊し生活の根底を脅かしつつある。この問題をあらゆる角度からとらえ、国連における討議を通じてこの深刻な問題に対する理解を深め、国連機関による調整を図り、国際協調を強化する必要がある」と述べている。

（2）環境アセスメントの実施

1964 年は、我が国における公害対策の転換期であった。この年には、通商産業省が主導した大規模工業立地地域での「**産業公害総合事前調査**」がスタートしている。これは、高度成長政策による大規模な工業開発が深刻な産業公害を引き起こしたにもかかわらず、対策が後手に回ったという苦い経験から、工業開発に伴う公害を予防するために、工業立地に伴う環境への影響を予測し、公害防止対策をするための調査であった。1986 年度までに実施した地域は大気関係では大分、水島、鹿島地域等 89 地域、

水質関係では阿武隈川、加古川、岡山港、室蘭湾等 80 の河川・海域に上っている。

こうした環境への影響を事前に科学的手法を用いて予想し、産業公害を未然に防止しようとする調査は、世界でも初めての試みとして特筆されるものだった。この種の事前調査については、1966 年に米国下院科学研究開発小委員会で「政策決定者に対して評価結果を提示する政策科学」すなわち「Assessment」の概念として認められるところとなった。我が国においても、この環境影響評価の事前調査手法は「**環境アセスメント**」と呼ばれるようになった。

米国においては、1970 年に施行された米国国家環境政策法（NEPA ： National Environment Policy Act）の中で環境影響評価（環境アセスメント）が制度化されている。日本においては、環境影響評価法が 1997 年 6 月に可決成立、1999 年 6 月から施行された。この法律は、予測評価の対象も大気汚染、水質汚濁など従来型の公害だけでなく、動植物、地形など自然環境の保全、その他生態系、景観、野外レクリエーションや地域住民の日常的な自然との接触機会を重視した「触れ合い活動の場」などについても調査項目として加えられ、その評価手法も整備されるようになった。

(3) 公害防止技術開発と民間産業における公害防止投資の活発化

1970 年に公害資源研究所（現産業技術総合研究所）が改称・発足し、1974 年には国立公害研究所（現国立環境研究所）が設立されている。また、1973 年には横浜国立大学に環境科学研究センターが設けられたのを皮切りに、各大学でも「環境」の名を冠した学科や研究機関、あるいは科目が設置されるようになった。この頃、下水の窒素やリン、有機物を除去する技術や、し尿処理技術、あるいは一般廃棄物処理技術などの点で進展がみられた。さらに大型排煙脱硫プロセスや、自動車エンジンの改良、ガソリン無鉛化、また各種の排水処理装置の開発も進み、1970 年から民間産業における公害防止ないしは公害対策のための関連投資が活発化した。こうして、いわば「産官学」による公害克服への取り組み体制が整っていく。

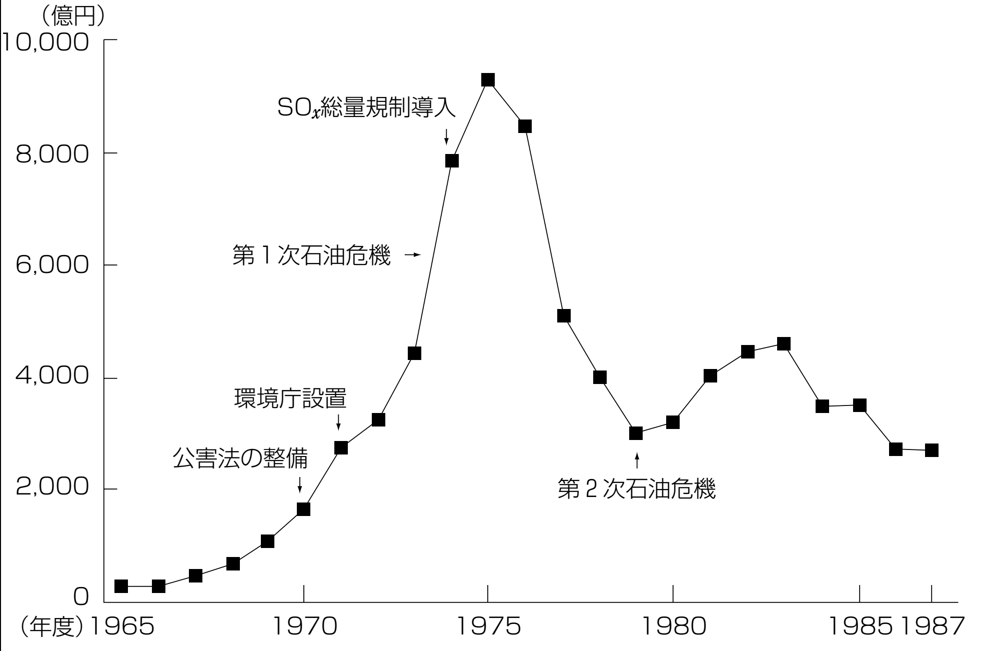
特に、1974 年度は国民総生産（GNP ： Gross National Product）年成長率が－ 0.3 ％であったにもかかわらず、公害対策関連投資額は突出して成長し、ついに 1975 年度は民間の**公害防止関連投資額**が約 9,650 億円に達して、なんと全設備投資額の 18 ％を占めるに至った。この 1 兆円に近い数字を GNP に換算すれば **2 ％**に相当する（**図 1.1-2**）。

これは世界でも例をみない投資レベルであり、1976 年に経済協力開発機構（OECD ： Organization for Economic Cooperration and Development）

は、日本の公害政策は「衝撃的な政策転換で莫大な公害防止費用を投入したが、その影響は経済成長や雇用、通商に何ら不利なインパクトを招いておらず、かえって（経済成長と両立させて）国際競争力を増している」とレビューした。その後、OECD や国連は、各国において **GNP の 2 %**を公害対策費用に当てることを提唱しているが、これは日本の例にならったものであった。

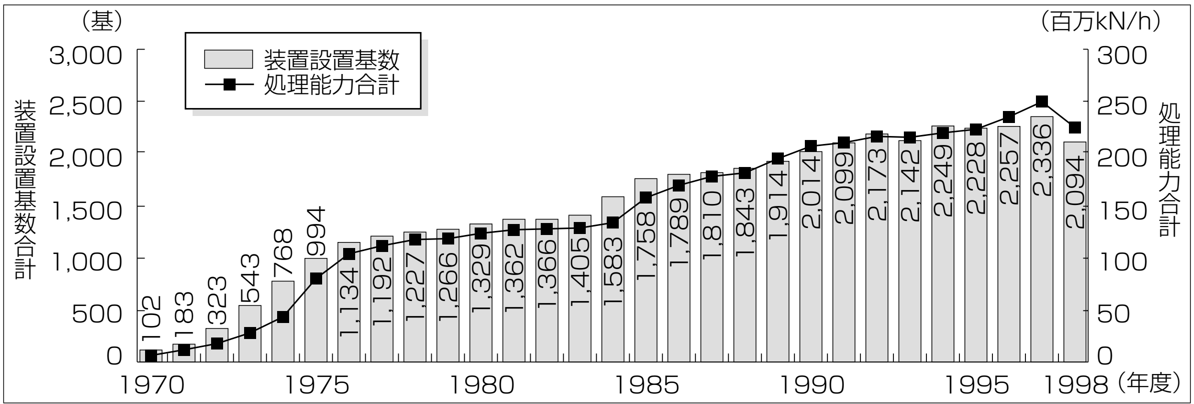
年度別排煙脱硫装置設置状況を**図 1.1-3** に、大気中二酸化硫黄濃度の年平均値の推移、健康項目に係る水質環境基準値超過検体率の推移を、それぞれ**図 1.1-4**、**図 1.1-5** に示す。大気中二酸化硫黄濃度は排煙脱硫装置の設置基数の増加とともに低下していることが分かる。また、健康項目に係る水質環境基準値超過検体率は、公害防止に係る投資がピークに達する 1975 年度前後から大幅に低下している。

■ 図 1.1-2　公害防止投資額の推移（支払いベース）



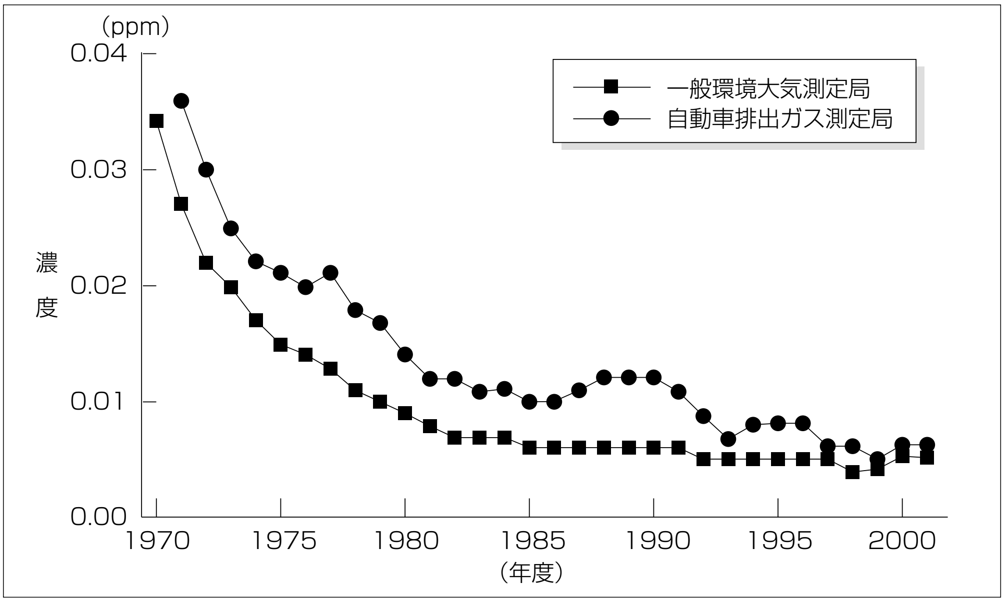
資料：通商産業省「民間における産業公害防止設備投資の動向」「主要産業の設備投資計画」より環境省作成　出典：環境省、平成 15 年版環境白書

■ 図 1.1-3　年度別排煙脱硫装置設置状況



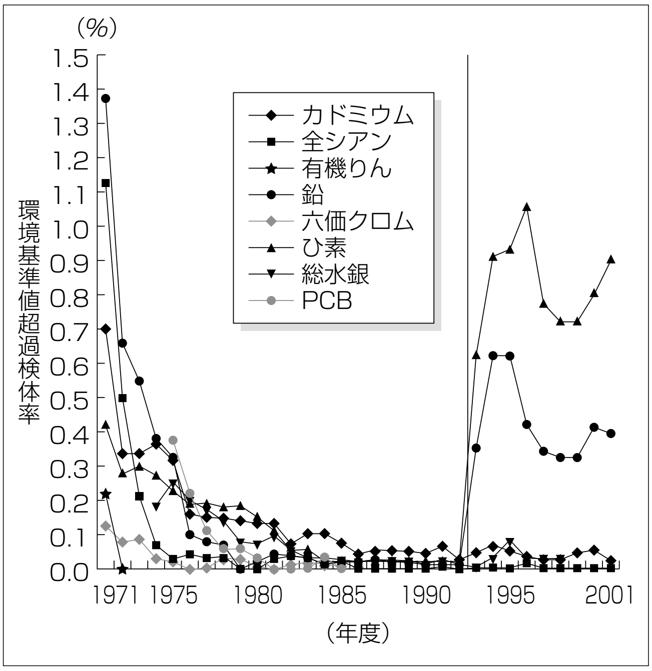
資料：環境省「大気環境に係る固定発生源状況調査」より作成　出典：環境省、平成 15 年版環境白書

■ 図 1.1-4　大気中二酸化硫黄濃度の年平均値の推移



出典：環境省、平成 15 年版環境白書

■ 図 1.1-5　健康項目に係る水質環境基準値超過検体率の推移（8 項目）



(注) 1．1993 年３月の環境基準改正により、健康項目が 15 項目追加されたが、それ以前からの健康項目９項目のうち、８項目について環境基準値超過検体率の推移を示した。なお、もう一つの項目であるアルキル水銀は1971 年度以降超過検体率は０%である。

2．1993 年３月の環境基準改正により、鉛の環境基準値は 0.1 mg/L から 0.01 mg/L へ、ひ素の環境基準値は 0.05 mg/L から 0.01 mg/L へそれぞれ改訂され、有機りんの環境基準値（検出されないこと）は削除された。表中の縦線より右において、鉛とひ素の超過検体率が上昇を示すのはそのためである。

資料：環境省「平成 13 年度公共用水域水質測定結果」 出典：環境省、平成 15 年版環境白書

1.1.3 地球環境問題と循環型社会の形成

国連人間環境会議（1972 年）やローマクラブの問題提起（成長の限界）（1972 年）をきっかけに、国連環境計画（UNEP ： United Nations Environment Programme）の創設（1972 年）や、世界気候会議（1979 年）、ウィーン条約（1979 年）、国連食糧農業機関（FAO ： Food and Agriculture Organozation of United Nations）の熱帯林行動計画（1985 年）、ヘルシンキ議定書（1985 年）など各種の国際会議や条約によって、さまざまな提言や勧告、行動計画・指針等が世界に向けて発信されるようになった。ここに、いわゆる公害問題は、地球規模での「環境」を視野に入れた問題へと変化しつつあった。

こうした国際会議においてキーワードとなったのが「**持続可能な発展**」、すなわち環境保全と開発の相互依存性ということである。この新しい概念の下で、省資源・省エネルギー型成長への転換、自然と調和した技術への転換などの必要性が認識されるようになった。

(1) 地球サミットと国際協力

1992 年 6 月、ブラジルのリオデジャネイロで開かれた「環境と開発に関する国連会議」(UNCED ： United Nations Conference on Environment and Development)、いわゆる「**地球サミット**」は地球環境問題が人類共通の課題となったことを指し示した。この地球サミットではまず、「環境と開発に関するリオ宣言」と、ここで宣言された諸原則を実行するための具体的な行動計画として「**アジェンダ 21**」が採択された。

「**リオ宣言**」では、まず「開発する権利」に関し、第 1 原則では人類は「自然と調和しつつ健康で生産的な生活をおくる資格」があると認め、さらに第 2 原則では「自国資源を開発する主権的権利」と同時に「他国の環境に損害を与えないようにする責任」があると明記された。「環境保護と開発の一体性」(第 4 原則)、持続可能な開発のため「貧困の撲滅」に協力して取り組むこと（第 5 原則)、さらに第 7 原則では、南北（先進国と途上国）間で争点となった「責任論」に触れ、「地球環境悪化への異なった寄与」という観点から、各国は共通のしかし「差異のある責任」があるとの考え方が示された。

「アジェンダ 21」では、大気保全、森林、砂漠化、生物多様性、海洋保護、廃棄物対策などの問題についての具体的プログラムが示され、資金や技術移転など主要方策の強化がうたわれた。

このほか地球サミットでは、気候変動枠組条約、生物多様性条約の署名

式が行われた。1993 年 2 月には、アジェンダ 21 の実施状況監視など地球サミットの成果実現のためのフォローアップに当たる「持続可能な開発委員会」も設置された。

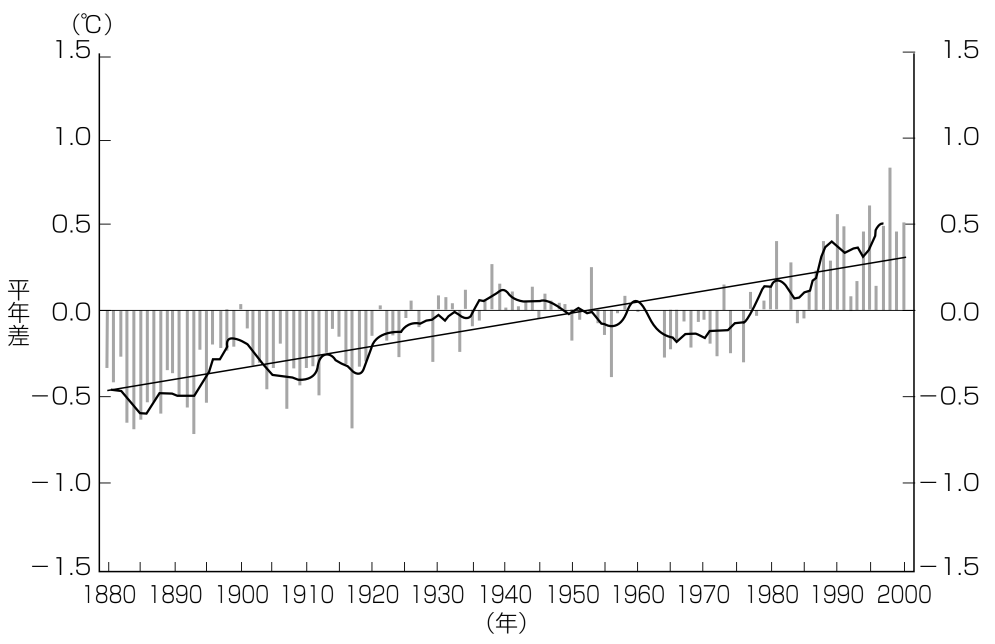
(2) 地球温暖化

2001 年 4 月の「気候変動に関する政府間パネル第 3 次評価報告書」でまとめられた地球温暖化の将来予測では、このままのペースで大気中の温室効果ガスが増大すると、海面を含む全地球の平均気温は、2100 年までの 110 年間で 1990 年より最大 5.8 ℃上昇(陸地だけに限るとそれ以上)、平均海面水位は最大 88cm 上昇すると予測している。**図 1.1-6** は、世界の年平均地上気温の平年差の経年変化を示したものである。

このため、2000 年以降に講ずべき対策や目標を議定書などの形で採択すべく第 3 回締約国会議を京都で開催し(1997 年)、「**京都議定書**」を全会一致で採択した。同議定書では、締約先進国全体で、2008 年から 2020 年までの間に、温室効果ガスの排出量を 1990 年比で 5 %以上削減することなどが規定された。京都議定書の特徴は温室効果ガスの排出枠を国際的に売買できる「**排出量取引**(排出権取引)」や、途上国で先進国が実施した温室効果防止事業を自国の削減実績に組み入れることができる「**クリーン開発メカニズム**(CDM : Clean Development Mechanism)」の導入である。

しかし、世界最大の温室効果ガス排出国である米国は 2001 年、ブッシュ新政権の誕生を機に離脱を表明したままであり、カナダの不参加表明、ロシアの批准不透明等、議定書の実効性があやぶまれている。

■ 図 1.1-6 世界の年平均地上気温の平年差の経年変化



(注) 棒グラフは各年の値。曲線は各年の値の5年移動平均を、斜めの線は長期傾向を示す。

出典:環境省、平成 13 年版環境白書

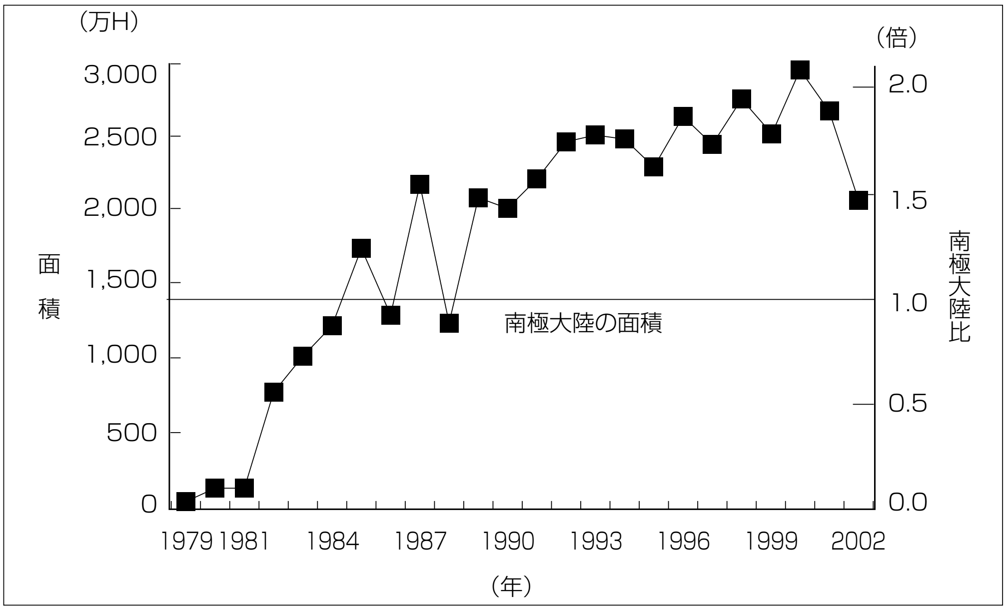
(3) オゾン層破壊

地球上の成層圏に存在しているオゾン層は、太陽光に含まれる「有害紫外線」の大部分を吸収し、地球上の生物を守ってくれている。ところがフロンなどの物質が成層圏に達し、ここで分解・発生する塩素原子や臭素原子がオゾン分子を分解する触媒として作用し、オゾン層を地球規模で破壊する原因物質として蓄積されることが四半世紀前から明らかになってきた。オゾン層のオゾン量が 1 %減少すると地上に達する有害紫外線量は 1.5 %増え、皮膚がんや白内障の発症、海洋生態系を支える動植物プランクトンや農業生産にも打撃を与える。

このため、1985 年には「(オゾン層保護のための) ウィーン条約」、1987 年 9 月には「(オゾン層を破壊する物質に関する) **モントリオール議定書**」が採択され、我が国でも 1988 年に両条約を受け入れている。これに従って国内では「**オゾン層保護法**」(「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」) を制定し、フロン消費量を 1998 年までに、1986 年比で半分に減らすなどを目標に掲げ、オゾン層破壊物質の生産削減等の規制措置を具体的に盛り込んだ。

日本国内では冷蔵庫、空調機、カーエアコンなどからフロンの回収が進められており、冷蔵庫については液体フロンだけでなく、断熱材フロンからの回収を進める動きも活発化してきた。製造段階ではいわゆる代替フロンへの転換が進んでいるが、他方これらの物質も地球温暖化の要因となるといわれ、これに代わる物としてアンモニアなどの使用の検討が進められている。**図 1.1-7** に**オゾンホール**の大きさの推移を示す。

■ 図 1.1-7　オゾンホールの大きさの推移



出典：環境省、平成 15 年版環境白書

オゾンホールの面積は拡大中であり、更なる対策が求められている。我が国を含む先進国は**CFC（クロロフルオロカーボン）**の消費・生産全廃を1995年末までに達成したが、開発途上国は削減スケジュールに猶予期間が設けられており（2010年までに全廃）、このスケジュールを円滑に実施するために先進国は資金を拠出している。また、我が国では国際協力事業団（JICA）等による代替技術等に関する招聘（しょうへい）研修、専門家派遣によるオゾン層保護対策・代替技術セミナーの開催などを行っている。

(4) 循環型社会形成に向けての取り組み

現代の大量生産、大量消費、大量廃棄の社会システムから発生する大量の廃棄物は、大気、水、土壌等が許容できる負荷を超えて増大し自然環境を脅かしている。このため、1990年代に入ると再生資源の有効利用を促進し、廃棄物の発生抑制、環境保全を図ることを目的に法整備が行われるようになった。

1991年3月に再利用を義務づける**リサイクル法**（再生資源の利用の促進に関する法律）(注1) が成立し、次いで同年10月には廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）も大幅に改正された。この大改正自体、来るべき循環型社会を多分に意識したもので、廃棄物の発生抑制、分別・再生をも法律の目的に掲げ、リサイクル法と対をなす「廃棄物関連2法」としての形を整えていった。

（注1）同法の2000年6月改正により、法律名が「資源の有効な利用の促進に関する法律」と変更されています。

一方、国民の環境意識は年々高まりをみせ、従来の使い捨て的な社会のあり方に対し、循環型社会を求める声も強まっていった。このため、廃棄物の再生利用、再生資源の回収・利用を促進し環境への負荷を低減する制度作りが求められた。こうした要請に応えつつ、品目・業種ごとに違う流通ルートを考慮し、排出者やメーカー、販売店、行政の役割分担をよりきめ細かに規定した、新たな個別リサイクルのルール作りが盛んに行われるようになった。

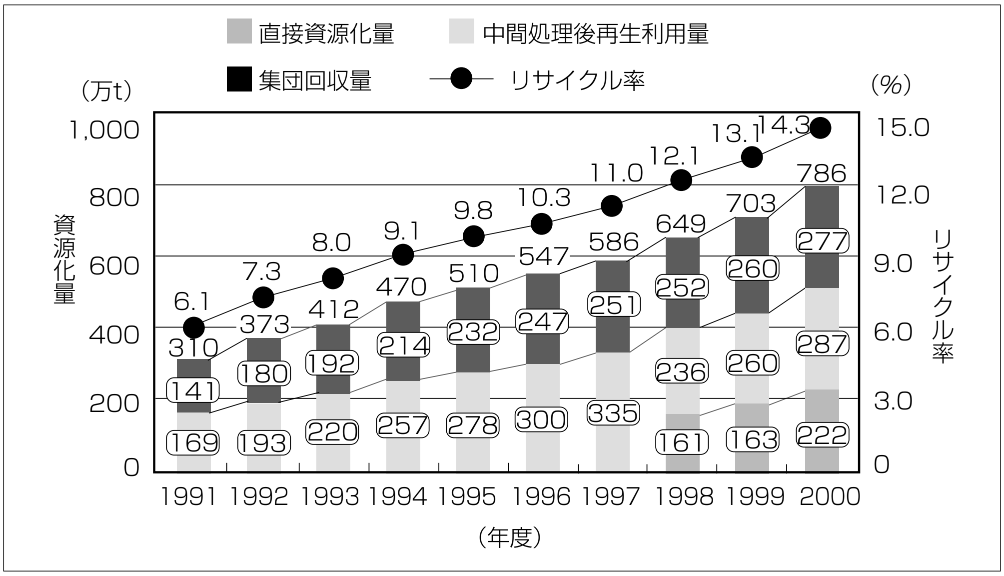
まず、「容器包装リサイクル法」（容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律）が1995年6月成立し、1998年6月には「家電リサイクル法」（特定家庭用機器再生商品化法）が成立した。次いで、「建設リサイクル法」（建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律）が2000年5月に公布され、「食品リサイクル法」（食品循環資源の再利用等の促進に関する法律）が2000年に公布、2001年5月からスタートした。さらに、2002年7月に「自動車リサイクル法」（使用済自動車の再資源化等に関する法律）が成立した。

個別的リサイクル法の整備の頂点に立法化されたのが、「循環型社会形成推進基本法」（2000年6月成立、公布日に施行）である。同法では、循

環型社会の形成に向け、事業者・国民の「**排出者責任**」を明確化するとともに、生産者が自ら生産する製品等が使用され廃棄物となった後まで一定の責任を負う「**拡大生産者責任**」（EPR：Extended Producer Responsibility）の一般原則を確立し、3R（Reduce, Reuse, Recycle）の循環型社会への歩みが開始された。

総資源化量とリサイクル率の推移を**図 1.1-8** に示す。リサイクル率は、リサイクル法が成立した 1991 年度の 6.1 %から循環型社会形成推進基本法が施行された 2000 年度の 14.3 %にみられるように、年々順次増大している。

■ 図 1.1-8　総資源化量とリサイクル率の推移



出典：（財）クリーン・ジャパン・センター

こうした循環型社会に向けて「グリーン購入法」（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）が 2000 年 5 月に公布され、2001 年 4 月から全面施行となった。同法では国などに**グリーン購入**（環境負荷の低減に資する「環境物品等」の調達）を推進する取り組みを義務づけ、毎年度、調達方針を作成・公表し、調達実績をとりまとめ公表するなどの取り組みを課した。また事業者や国民に対しても、物品購入に際し、できる限り環境物品等を選択するよう求めている。さらに事業者は自らが製造等にかかわる物品に、どのような環境負荷がかかるかを把握するために必要な情報を提供するよう努め、他の事業者が製造するものについて「環境負荷の低減に関する情報の提供を行うもの」（環境ラベル発行者）は、科学的知見、国際的整合性を踏まえた有効かつ適切な情報の提供に努めることとされている。

●参考文献

1）石井邦宣監修：（社）産業環境管理協会、20 世紀の日本環境史（2002）
2）公害健康被害補償予防協会：日本の大気汚染の歴史（2000）
3）（社）産業公害防止協会：（社）産業公害防止協会 15 年史（1978）

1.2 環境問題の今後の方向性

1992年の地球サミットでは持続可能な開発（Sustainable development）、すなわち、環境保全と開発の両立性がクローズアップされた。また、近年ダイオキシン類、PCB等有害化学物質、土壌汚染等新たな環境問題が台頭してきている。本節については、これら環境問題の我が国の取り組みと今後の展望について記述した。

1.2.1 持続可能な発展の実現に向けた取り組みの現状と展望

(1) 持続可能な発展と環境マネジメントシステムの確立

国際商業会議所は1991年4月、「持続可能な開発のための産業界憲章」を発表した。これは、環境マネジメントの基本事項を示したもので、環境管理を企業経営の最重要課題の一つとし経営全体の中に統合することや、定期的な環境監査の実施などが示されている。

こうした中、1996年、**経団連**(注1)は「経団連環境アピール—21世紀に向けた経済界の自主行動宣言」を発表した。ここでは環境問題への産業界の自主的な取り組みの強化の重要性が打ち出され、そのため産業ごとに自主行動計画を策定し、その進捗状況を定期的に公表することが宣言された。これを裏づけるものとして環境マネジメントシステム（EMS：Environmental Management System）を構築し、内部監査を行うとした。

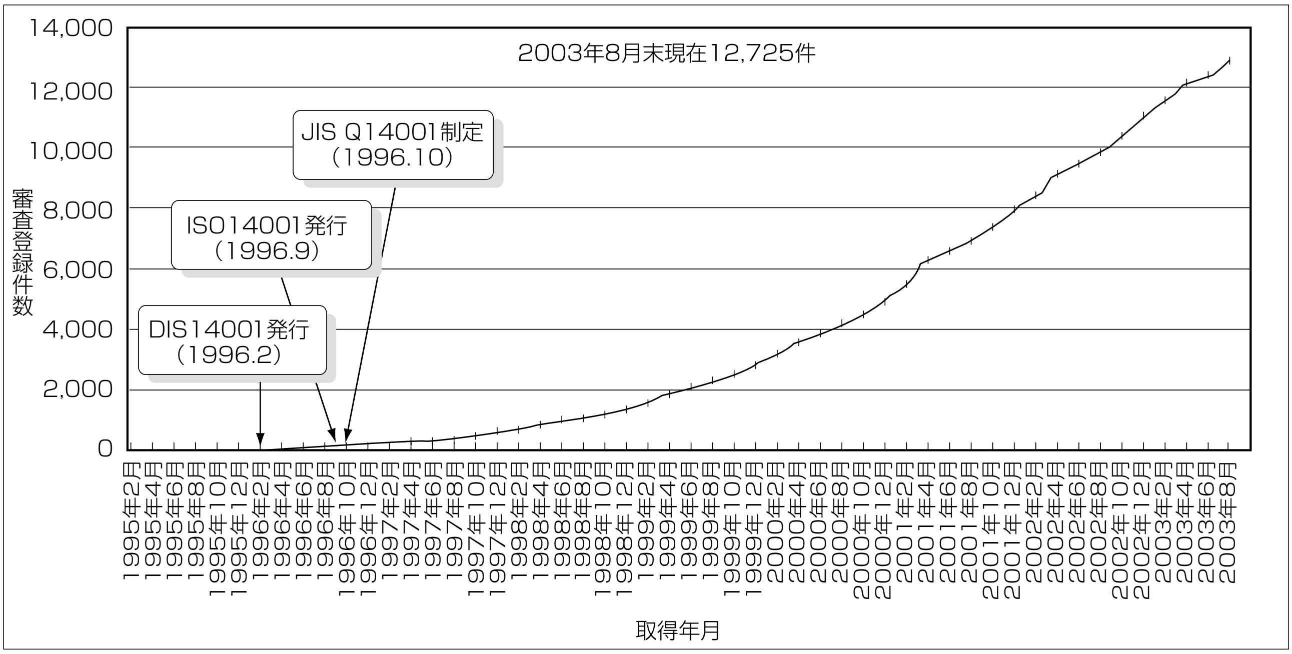
(注1) 2002年5月、経済団体連合会と日本経営者団体連盟が統合して、(社) 日本経済団体連合会となっています。

同年、国際標準化機構（ISO：International Organization for Standardization）によって環境管理・監査の国際規格であるISO 14001規格が発行された。**環境マネジメントシステム**とは、企業が自主的に環境保全のための取り組みを進めるため、計画の立案（Plan）、実行（Do）、監査＝実績把握（Check）、継続的改善＝対応（Action）という手順を繰り返しながら、法規制（最低限守らなければならない基本線）にとどまらず、自主的に目標を設定し環境保全活動を系統的に向上させていく環境管理手法である。

ISO 14001規格の要求事項に適合するEMSの取得に、我が国の産業界は積極的に取り組むこととなり、日本はその取得件数において世界一の数を誇るまでになっている。その結果として、ISO 14001に基づくEMS導入を通じて、企業の環境問題への自主的な取り組みが大きく進むことになった（**図1.2-1、図1.2-2、図1.2-3**）。

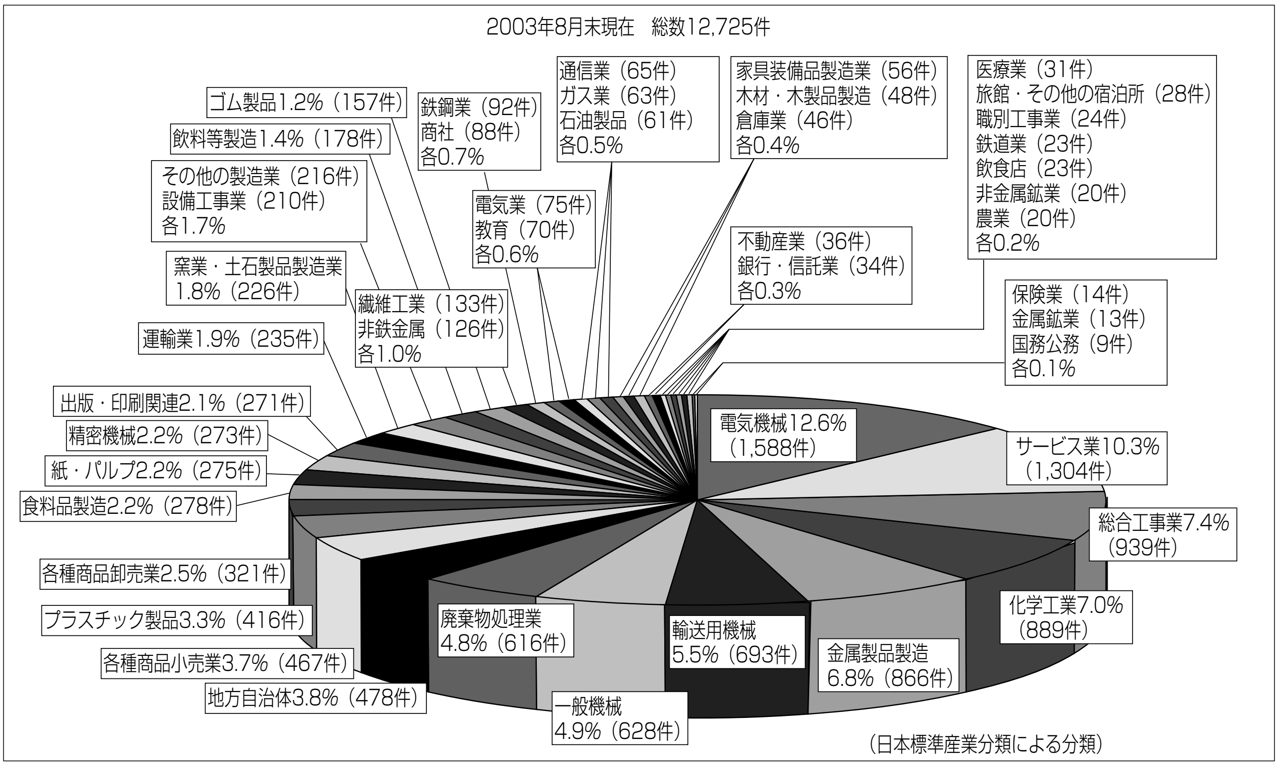
ISO 14001 審査登録状況は 2003 年 8 月末現在で 12,725 件であり、当初、電気・電子機器、機械、化学等製造業を中心に EMS の導入が進行したが、現在では建築、サービス、自治体などさまざまな業種に浸透している。環境審査員登録は ISO 14012 に基づくもので、その登録者数は 2003 年 8 月半ばで 9,262 人である。

■ 図 1.2-1　ISO 14001 審査登録件数の推移



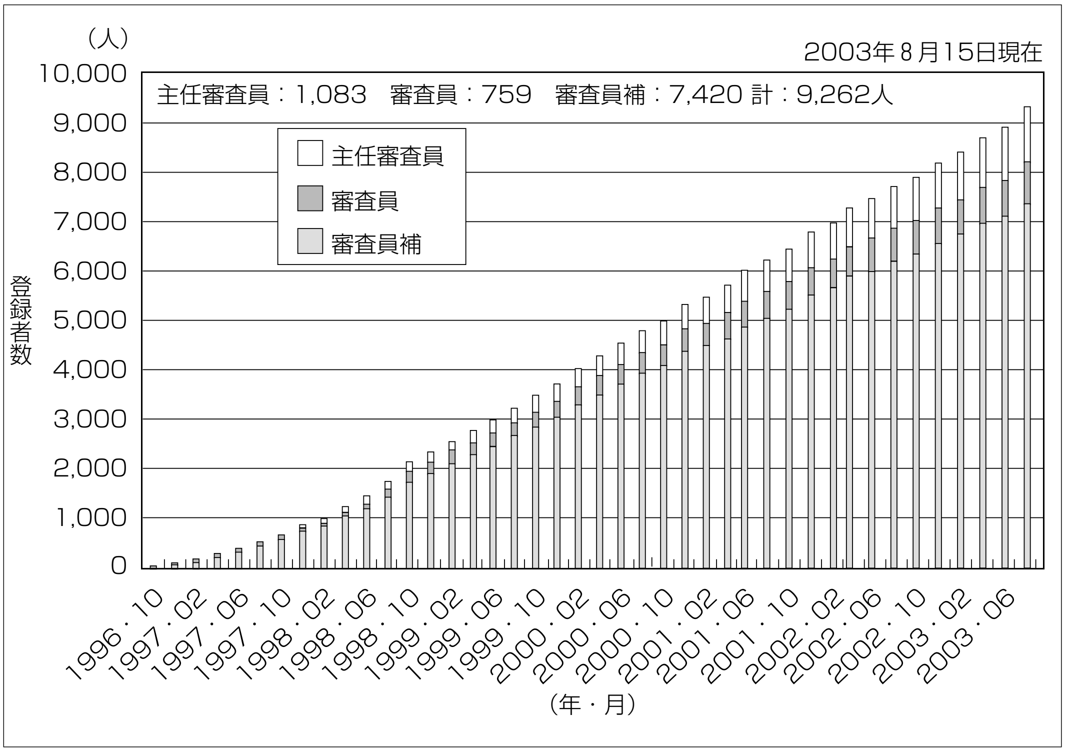
出典：(財)日本規格協会(環境管理規格審議委員会事務局)調べ

■ 図 1.2-2　業種別 ISO 14001 審査登録状況



出典：(財)日本規格協会(環境管理規格審議委員会事務局)調べ

■図 1.2-3　環境審査員登録者の推移



出典：(社)産業環境管理協会(環境マネジメントシステム審査員評価登録センター)調べ

(2) 環境マネジメントシステムと ISO 14000 規格シリーズ

最も環境への影響を及ぼす人間の活動は、企業等による組織的生産活動にあることはいうまでもない。したがって、「持続可能な開発」を実現する上で企業における**環境配慮型経営管理**が行われることが重要である。前項で既にEMSのことを述べたが、企業の環境配慮型経営（環境マネジメント）を支援する種々の経営管理手法がISO 14000シリーズ規格として発行されている。環境マネジメントとそこに適用可能な環境マネジメント手法の関連図を**図 1.2-4** に示す。

■図 1.2-4　環境マネジメント手法関連図

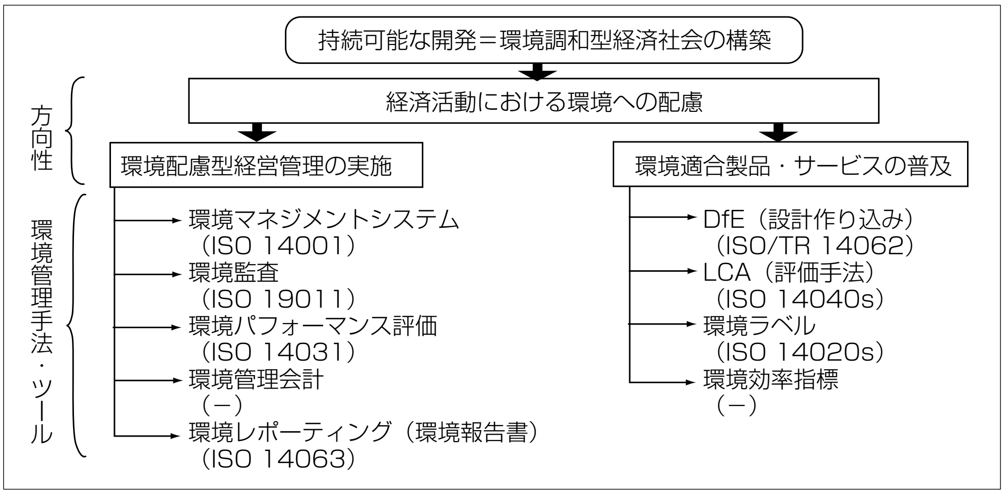


図 1.2-4 に示すように「持続可能な開発」に向かって企業が取り組む環境マネジメントは、企業等組織の経営管理における環境配慮と、企業等組織の生産活動の成果として生み出される製品・サービス自体の環境適合性の具体化の 2 分野に大別される。

組織の経営管理に係る手法としては、EMS、環境監査、環境パフォーマンス評価、環境管理会計、環境コミュニケーション等が挙げられる。他方、製品・サービスに係る手法としては、ライフサイクルアセスメント（LCA)、環境適合設計（DfE)、環境ラベル（EL)、環境効率などがある。ISO14000 規格シリーズも、ほぼこれら手法ごとに沿って作られている（**図 1.2-4**)。

なお、ISO 14000 シリーズの現時点における発行状況並びに JIS 化の制定状況を**表 1.2-1** に示す。なお、14000 シリーズ規格を担当している ISO/TC207 では、最近の動きとして、2002 年 6 月にヨハネスブルグで開催された第 10 回 ISO/TC207 総会で、気候変動に関する規格（温暖化ガスに係る測定、報告及び検証のためのガイドライン）作成を検討するために WG5 が設置された。また、ISO 14010 ～ 14012 は ISO 19011（品質及び/又は環境マネジメントシステム監査の指針）発行（2002 年 10 月 1 日）とともに廃止された。

以下に、各手法の概要と我が国における状況を示す。

1）環境マネジメントシステム（EMS）

EMS は、企業等組織の経営層が設定する環境方針に従って、環境管理計画を策定し（Plan)、実行し（Do)、計画どおりの実行がなされているか監査し（Check)、その監査結果が経営層にフィードバックされることにより、次の環境方針・計画の策定（Action）にスパイラルアップするという系統的な管理システムである。品質管理にならった **PDCA サイクル**と経営層の環境管理への直接的関与を特徴としている。

ISO 14001 規格は、EMS の要求事項を規定しており、同規格への適合性認証が企業の環境マネジメントの証明と解され、多くの企業が 14001 認証の取得に努力している。

ISO 14001 は 1996 年に発行後、現在見直しが行われており、品質管理システム規格 ISO9000 との整合性が図られる方向にあり、改定規格は 2004 年発行予定である。

2）環境監査

環境監査は、広い意味では企業等組織の環境保全結果の評価を含むが、我が国では ISO 14001 適合性認証への認識が強く EMS 監査と同義と解す

■ 表 1.2-1　ISO/TC207（環境マネジメント）規格進捗状況

SC	規格番号	規格名称	ISO 発行	JIS 制定
SC1	ISO 14001 ISO 14001（改訂中）	環境マネジメントシステム―仕様及び利用の手引 （現在 CD2 段階）	96.09.01 2005 年予定	96.10.20
	ISO 14004 ISO 14004（改訂中）	環境マネジメントシステム―原則、システム及び支援技法の一般指針 （現在 CD2 段階）	96.09.01 2005 年予定	96.10.20
SC2	ISO 14010 *1	環境監査の指針― 一般原則	96.10.01	96.10.20
	ISO 14011 *2	環境監査の指針―監査手順―環境マネジメントシステムの監査	96.10.01	96.10.20
	ISO 14012 *3	環境監査の指針―環境監査員のための資格基準	96.10.01	96.10.20
（WG4）	ISO 14015	環境マネジメント―用地及び組織の環境アセスメント（EASO）	01.11.15	02.08.20
JWG	ISO 19011	品質及び／又は環境マネジメントシステム監査の指針	02.10.01	03.02.20
SC3	ISO 14020（第 1 版） ISO 14020（第 2 版）	環境ラベル及び宣言― 一般原則 環境ラベル及び宣言― 一般原則	98.08.01 00.09.15	99.07.20
	ISO 14021	環境ラベル及び宣言― 自己宣言による環境主張（タイプⅡ環境ラベル表示）	99.09.15	00.08.20
	ISO 14024	環境ラベル及び宣言― タイプⅠ環境ラベル表示―原則及び手続	99.04.01	00.08.20
	TR 14025	環境ラベルタイプⅢ―環境宣言	00.03.15	00.08.01 TR Q 0003 として公表
	ISO 14025	環境ラベルタイプⅢ―環境宣言（WD1）	2006 年予定	
SC4	ISO 14031	環境マネジメント―環境パフォーマンス評価―指針	99.11.15	00.10.20
	TR 14032	環境パフォーマンス評価事例集	99.11.15	97.11.20
SC5	ISO 14040	環境マネジメント―ライフサイクルアセスメント―原則及び枠組み	97.06.15	99.11.20
	ISO 14041	環境マネジメント―ライフサイクルアセスメント―目的及び調査範囲の設定並びにインベントリ分析	98.10.01	00.12.20
	TR 14049	環境マネジメント―ライフサイクルアセスメント―目的及び調査範囲の設定並びにインベントリ分析の JIS Q 14041 に関する適用事例	00.3.15	TR Q 0004 として公表
	ISO 14042	環境マネジメント―ライフサイクルアセスメント―影響評価	00.03.01	02.03.20
	ISO 14043	環境マネジメント―ライフサイクルアセスメント―解釈	00.03.01	02.03.20
（WG2.3）	TS 14048	ライフサイクルアセスメント―データフォーマット	02.04.01	2003 年度中
（WG4）	TR 14047	ライフサイクルアセスメント―影響評価事例集	DTR	
SC6	ISO 14050（第 1 版） ISO 14050（第 2 版）	環境マネジメント―用語 環境マネジメント―用語	98.05.01 02.05.20	98.10.20 03.02.20
WG1	ISO Guide64	製品規格に環境側面を導入するための指針	97.03.05	98.03.20
WG2	TR 14061	森林マネジメント	98.12.15	2003 年度予定
WG3	TR 14062	環境適合設計（DfE）	02.10.24	
WG4	ISO 14063	環境コミュニケーション（WD4 段階）	2004 年予定	
WG5	ISO 14064	気候変動（WD1）	2005 年予定	

（注）＊1～＊3：ISO 19011 として改訂。ISO 14010～14012 は ISO 19011 発行とともに廃止。

る向きが多く、システム監査を指す場合が多い。

なお、ISO 14000 シリーズでは、2002 年 12 月に土壌汚染監査を対象とした ISO 14015（用地及び組織の環境サイトアセスメント）を発行しており、システム監査規格と異なるということで注目されている。

なお、EMS 監査規格の ISO 14010 シリーズは、品質管理システム監査規格との統合が図られ、2002 年 10 月に ISO 19011 として発行された。

3）環境パフォーマンス評価（EPE）

環境パフォーマンス評価（EPE:Environmental Performance Evaluation）は、環境マネジメントをはかる指標（MOI）や工業施設の運転管理をはかる指標（OPI）を設定して、基本的にはサイト（工場）単位での環境パフォーマンスを評価する手法である。ここでいう「パフォーマンス」とは環境マネジメントの「結果」を指す。ISO 14031 が EPE 規格である。

4）環境コミュニケーション

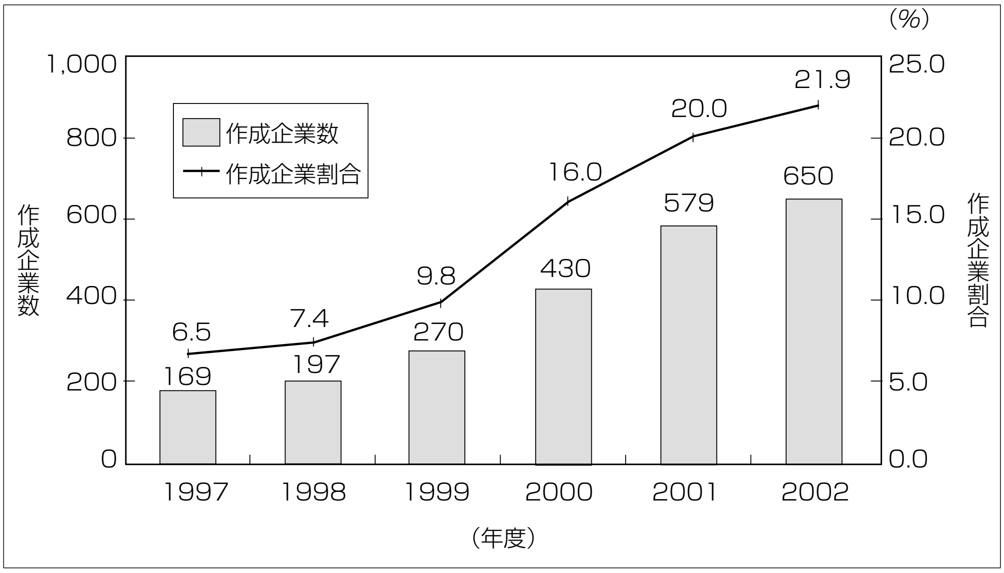
企業等組織に情報公開及び説明責任を求める社会的要求が強まって久しい。環境コミュニケーションもそうした社会的動向に沿う概念である。企業等組織は、EMS 等を実施することにより潜在的環境リスクを把握し対策をとり、そうした環境保全努力結果を**ステークホルダー**（注1）に説明することは、組織の社会的評価を高め、その存続を確実にする効果がある。こうした認識から、我が国でも環境コミュニケーションを積極的に進める企業が増加している。

コミュニケーション手段は多様であるが、我が国では工場の見学開放などとともに環境報告書を公表する企業が増加している。こうした動向に対応して、環境報告書作成のガイドラインが国内外において発表されており、国際的ガイドラインでは **GRI**（Global Reporting Initiative）のそれが有名である。国内では環境省が「**環境報告書ガイドライン**ー環境報告書のための手引ー（2000 年版）」を公表しているほか、経済産業省でも「**ステークホルダー重視による環境レポーティングガイドライン 2001**」を公表している。（社）産業環境管理協会では 2003 年より「**環境報告書ライブラリー**」を開設し、250 社を超える企業の初版から直近年版までの環境報告書を閲覧できるようにしている。**図 1.2-5** に環境報告書作成企業数の推移を示す。

なお、ISO では目下、環境コミュニケーション規格 ISO 14063 の作成を進めており、2004 年発行予定である。

（注１）ステークホルダー：顧客、株主、投資家、金融機関、従業員、行政、地域住民、一般市民、報道機関など企業と直接的、間接的にかかわる利害関係者を指します。これら関係者は、組織・グループであったり個人であったり、また、その利害関係の程度には差があるので、ステークホルダーの態様は複雑多岐です。本書でいうステークホルダーは、企業の環境側面における利害関係者を指します。

■ 図 1.2-5　環境報告書作成企業数の推移



出典：環境省、環境にやさしい企業行動調査―平成 14 年度調査結果

5）環境適合設計（DfE）

製品の環境適合性を高める手法として環境適合設計（DfE:Design for Environment）がある。DfE は、製品等のライフサイクルを通して生じ得る環境負荷を事前に予防することを狙いとし、企業の設計、エンジニアリング、マーケティング、環境、調達・購買等の各部門の専門家が組織的、かつ系統的に協力して製品設計開発を進める手法である。

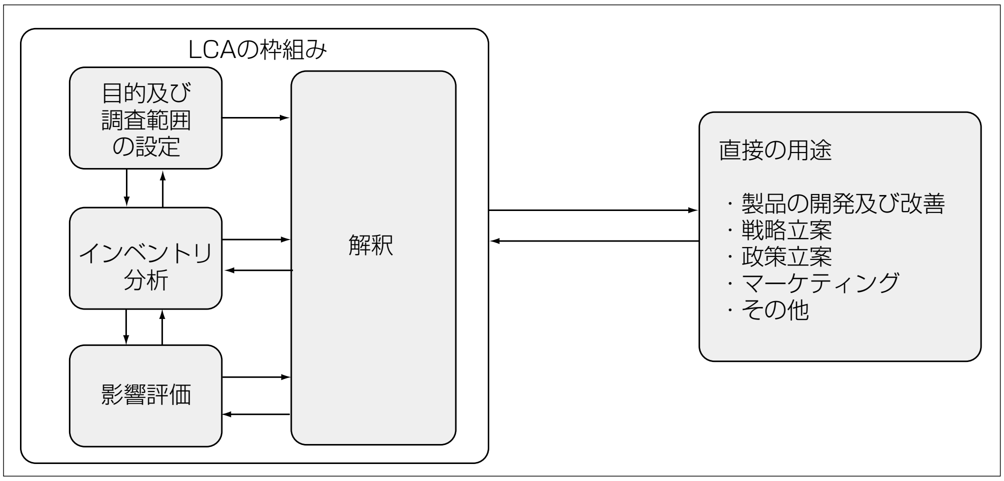
ISO では、2002 年 10 月に「環境マネジメントー環境側面を製品に組み込むための指針ー技術報告書」TR 14062 として発行した。なお、日本では経済産業省の委託により(社)産業環境管理協会から「**環境調和型製品設計指導書**」が発行されている。

6）ライフサイクルアセスメント（LCA）

ライフサイクルアセスメント（LCA ： Life Cycle Assessment）は、製品・サービスのライフサイクル（資源採取から廃棄に至る生涯）を通しての**環境負荷**（資源・エネルギーの投入及び環境影響物質の排出）を定量化し、それら環境負荷の環境への影響評価を行うことにより、製品等の環境評価をする手法である。前者の定量化を**インベントリ分析**、後者の影響評価を**インパクト評価**と呼んでいる。**図 1.2-6** に LCA の構成段階図を示す。

経済産業省では、我が国産業界への LCA 手法の普及を目的として 1998 年度から LCA 手法確立と LCA データベース構築を内容とした 5 か年プロジェクト「**製品等ライフサイクル環境影響評価技術開発**」を（社）産業環境管理協会に委託し、実施した。このプロジェクトは予定どおり 2002 年

■図 1.2-6　LCA の構成段階図（ISO 14040 より）



度末に終了し、現在構築された LCA データベースの試験公開が行われており、2004 年度から本格公開に入る予定にある。

ISO 規格では、LCA は 14040 シリーズとして発行されている。

7）環境ラベル

製品・サービスの環境情報を開示又は消費者を含む製品等ユーザーに伝える手段として、環境ラベル（EL ： Environmental Labelling）がある。環境ラベルには、環境ラベルプログラム実施者が定める基準を満たす製品にシンボルマークの使用を許諾するタイプⅠ、企業等が新聞広告等において行う自己宣言型のタイプⅡ、及び LCA に基づき製品の定量的環境情報を表示するタイプⅢの三つの分類がある。

我が国では、タイプⅠ環境ラベルでは環境省の支援の下で（財）日本環境協会が行っている「**エコマーク**」があり、タイプⅢ環境ラベルでは経済産業省の支援を受け、（社）産業環境管理協会が実施している「**エコリーフ**」が存在する。

8）環境効率

環境効率は、製品の場合を例にとるなら、環境負荷量を分母とし、その製品が提供するサービス機能を分子に置いて除して得る指数で表される。LCA が環境負荷のみを対象として評価するのに対し、環境効率はサービス機能との比で評価するので、環境負荷の低減とサービス機能の向上を両立させた取り組みを促せるところが特徴である。

環境効率の概念はドイツのブッパタール研究所や「持続可能な開発のための世界経済人会議」（WBCSD ： World Business Council on Sustainable Development）で発展したが、我が国では、企業経営上もなじみやすい概

念であることから経済界の関心も高く、松下電器、三菱電機、富士通など一部先進企業が独自の環境効率指標を開発している。また、経済産業省の支援の下で（社）産業環境管理協会でも個別製品ごとの環境効率研究を進めている。

9）環境会計

企業活動に伴って発生する環境的要因に係る費用や便益を金額で把握する環境会計手法が最近行われるようになっている。その普及は、環境省の「**環境会計ガイドブックライン 2002 年版**」や経済産業省の「**環境会計手法ワークブック**（2002 年）」において図られているが、環境省のガイドラインは外部報告を目的に置いているのに対し、経済産業省のワークブックは企業活動における管理会計と同様に環境側面にかかわる企業の意思決定に活用することを目的としている。

したがって、経済産業省が進める環境会計は、「**環境管理会計**」と呼ばれ、企業会計における管理会計の環境版といえる。環境管理会計には、種々の手法が考えられるが、次の環境管理会計手法の開発が進められている。

- **a. 環境配慮型原価企画システム：**製品レベルでの環境コストを把握する手法。従来の製品開発での品質、コストの把握に並行して環境保全性の評価も行える。
- **b. ライフサイクルコスティング：** LCA による製品の環境評価に経済的視点を加えるもの。製品の環境コストや価値を金銭的に表すことが期待できる。
- **c. 環境配慮型設備投資決定手法：**設備投資において環境面への配慮と経済性のバランスを判断する手法。
- **d. マテリアルフローコスト会計：**生産工程のマテリアルフローを対象に投入されたマテリアルの移動を追跡し、ロス分に注目して価値評価する手法。
- **e. 環境コストマトリックス手法：**環境保全コストと環境コストの内部負担／外部負担を把握し、環境保全計画の立案及び予算案作成を理論的に導出させる手法。

以上、本節では持続可能な開発に向かって企業等組織が行う環境マネジメントの概要と環境マネジメントを進めるに当たって企業等組織が使用、適用する各種の環境マネジメント手法を解説した。そうした手法を駆使して環境マネジメントが確実に進められ、多くの企業に広がるには環境マネジメントが経済性と両立するものであることが重要である。ここ一両年、

その意味で「**環境経営**」の確立が叫ばれるようになってきた。グローバルな視点でみるなら、環境と経済を両立させることは我が国の国際競争力を確保する上でも必要とされる。多くの企業組織に環境マネジメントが展開されることが期待されるところである。

1.2.2 多様化する化学物質の新たな管理方法

(1) PRTR 法の成立と MSDS 制度

1999 年 7 月に PRTR 法（特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律：**化学物質管理促進法**）が成立した。この法律は、事業者による化学物資の自主的な管理の改善を促進し、環境の保全上の支障を未然に防止することを目的としている。この法律に基づき、2001 年 4 月からは、当該物質（第 1 種指定化学物質に該当する 354 物質）の取扱量が 5t 以上の大口対象事業者が排出量等の把握を開始し、2002 年 4 月からは国への届出も義務づけられることになった。さらに 2003 年 4 月からは、年間取扱量 1t 以上の事業者も現状把握を開始し、翌 2004 年 4 月から国に届け出なければならないことになっている。

2001 年度は、全国 34,830 の事業所から届出が行われ、排出量・移動量の合計は 53.7 万 t である。媒体別の内訳は、届出排出量 31.8 万 t に対して、大気への排出 28.1 万 t、公共用水域への排出 1.3 万 t、土壌への排出 300t、事業所内での埋立処分 2.0 万 t となっている。届出排出量・移動量の合計の上位物質は、トルエン 17.7 万 t、キシレン 6.6 万 t、ジクロロメタン 3.7 万 t、マンガン及びその化合物 2.4 万 t、鉛及びその化合物 1.9 万 t 等となっている。業種別の届出事業所数は、燃料小売業（18,634）や製造業（10,821）が多く、製造業の中では化学工業（2,087）、金属製品製造業（1,327）などからの届出が多くなっている。

一方、この制度と並んで、既に 2001 年 1 月から **MSDS 制度**がスタートした。これは、第 1 種以外に第 2 種指定化学物質の 81 物質を加えた「対象化学物質」を含み、環境中に排出する可能性がある「対象製品」を他の事業者（雇用者数や業種、取扱量は問わない）に譲渡又は提供する際には、その化学物質の性状や取り扱いに関する情報を文書又は磁気ディスクなどで事前に提供しなければならないことになっている。

(2) 有害大気汚染物質の自主管理

1996 年 5 月の大気汚染防止法改正で、事業者に対し有害大気汚染物質対策の責務が追加され、当時の環境庁と通商産業省は「事業者による有害

大気汚染物質の自主管理のための指針」を作り、各業界団体に対し有害大気汚染物質の自主的な削減を図る「**自主管理計画**」を策定するよう求めた。

これに対し事業者77団体が、ベンゼンなど計13種の有害大気汚染物質の削減のため、1996年度から1999年度にわたり自主的な排出削減の取り組みを実施した（第1期自主管理計画）。当初予定の自主管理計画最終年に当たる1999年度実績では、13物質のうち12物質（ダイオキシン類を除く）の総排出量が基準年（原則1997年度）の約6.8万tから1999年度4.0万tへと削減率41％（ダイオキシン類は36％）の大幅な削減に成功し、当初目標を大きく上回り、対象13物質のすべてが1999年度の目標を上回る好成績を挙げた。

2001年6月、環境省と経済産業省はそれまでの「指針」を改正するとともに、これまでの成果も踏まえながら、1999年度の年間大気排出量を基準に、2003年度までの目標値とした業界団体ごとの自主管理計画（第2期自主管理計画）を策定するよう求め、それぞれ削減目標を立てた。

(3) ダイオキシン類規制強化とPCB処理

1968年のカネミ油症事件を契機に製造禁止になった**PCB**（ポリ塩化ビフェニル）は、1972年以降、製造・輸入が禁止され、処理方法が確立しないまま事業者の責任で使用済み製品の厳重な保管が義務づけられ、その後25年以上各地の倉庫に保管されることになった。事件が起きた直後、起因物質は米ヌカ油製造工程で混入したPCBといったんは結論されたが、その後十余年を経た1970年代中盤、分析技術の開発とともに、発症起因物質はポリ塩化ジベンゾフラン（PCDF）並びにコプラナーPCB（Co-PCB）、すなわち、**ダイオキシン類**であることが突き止められている。

1998年6月の廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）改正では、化学分解法によるPCB無害化処理技術に一応の目途がついたとして、アルカリ接触分解、化学抽出分解法など、おおむね五つの処理方法が認められた。その後2002年9月までには29の処理技術の技術評価を終え、環境大臣が定める処理方法として告示されている。

2001年7月にはポリ塩化ビフェニルの適正な処理に関する特別措置法（**PCB特別措置法**）が施行され、同時に環境事業団法が改正され、国（環境省）が主体となり、広域化処理構想に基づいて5年以内の施設立地、その後10年以内の国内のPCB完全処理がうたわれている。広域化処理構想によるPCB処理は、北九州事業を手始めとして以下、東京、豊田、大阪、北海道で順次具体化されつつある。

このような状況の中、焼却施設等によるダイオキシン類汚染が日本各所で報告され問題化するにつれ、ダイオキシン類対策特別措置法が2000年

1 月に施行された。同法では、耐容一日摂取量、大気・水質・土壌の環境基準、事業場からの排出ガス・排出水規制、汚染状況の調査方法、汚染土壌の除去に関する措置などを定め、小型焼却炉にも規制が及ぶようになった。また、同法に基づき 2001 年 7 月からダイオキシン類発生施設を有する「特定工場」にダイオキシン類関係公害防止管理者を選任することとなった。

1.2.3 土壌汚染とサイトアセスメント

土壌・地下水汚染の事例の発表が進む中、2003 年 2 月に土壌汚染対策法が施行された。また、用地及び組織の環境マネジメントの国際規格であるサイトアセスメント規格 ISO 14015 が 2002 年に発行した。土壌汚染対策法は土壌汚染が判明した場合における対策措置の法的規制である。一方、目標達成のツールである ISO 14015 では具体的な対策としての規定は定めておらず、自主的取り組みの手順を記述している。

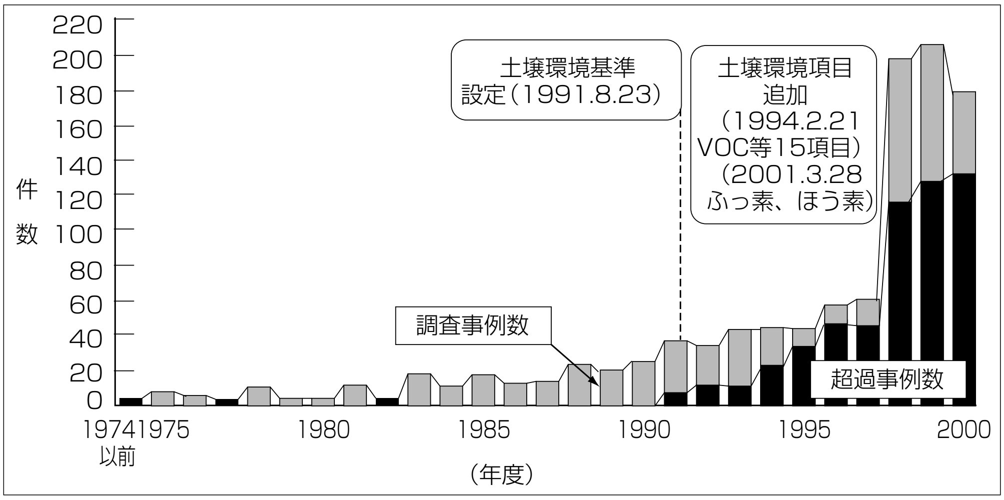
これより先、米国は 1980 年に化学物質による汚染施設の浄化を促進し国民の健康と環境の保護を包括的に推進するために、環境対処・補償・責任法（CERCLA ： Comprehensive Environmental Response Compensation and Liability Act）を制定している。また、1993 年に発行された米国材料試験協会（ASTM ： American Society for Testing and Materials）によるサイトアセスメント規格が実用に供されている。

（1）土壌汚染対策法

土壌汚染対策法は有害物質による土壌汚染の状況を把握し、人の健康被害を防止することを内容としたものであり、汚染の可能性のある土地（有害物質を扱う工場や事業所が廃止された土地、土壌汚染による健康被害が生ずるおそれがある土地）の所有者は環境大臣が指定する者（指定調査機関）に調査させて、その結果を都道府県知事に報告しなければならないとされている。そして、土壌汚染に係る基準に適合しない場合は、都道府県の指定区域として土地台帳に記載・公示される。また、周辺住民の不安を解消し、健康被害を防ぐ措置として土地所有者等（汚染原因者が判明している場合は汚染原因者）は、覆土や舗装、浄化などの措置をとらなければならないとされている。指定区域内の土地の形質変更には、一定の制限がかかるが、汚染の除去が確認されれば、指定が解除される。**図 1.2-7** に汚染調査・対策事例の推移を示す。

なお、この法律とは別に、国土交通省が 2003 年 1 月に改正した**不動産**

■図 1.2-7　汚染調査・対策事例の推移



出典：環境省、平成 12 年度土壌汚染調査・対策事例及び対応状況に関する調査結果の概要

鑑定評価基準に、土壌汚染の調査項目が加わり、地中においては有害物質の土壌汚染を調べ、浄化に必要な費用を引いて価格が算定される。

これら法律の施行により､土壌汚染は土地担保価格を低くすると同時に、不動産取引に際しては土壌汚染情報調査の実施が慣行化すると考えられている。

(2) サイトアセスメント（ISO 14015）

ISO 14015 によるサイトアセスメントでは、自主的に土壌汚染を調査するか否かは各企業の環境に対する取り組み姿勢にかかっている。しかし、土壌汚染対策法ではカバーしきれない項目を補完する意味でもリスク管理（自主管理を目的としたサイトごとの地下水利用、土地利用等の諸特性に応じた汚染評価）の方法を適用したサイトアセスメントが重要となる。サイトアセスメントでは定められた基準による評価は行わず、環境マネジメントシステムの一環として汚染調査、評価が行われる。汚染調査、評価法の詳細については記述されていないが、ISO/TC207/SC2 N31 ではサイトアセスメントをフェーズⅠ、Ⅱ、Ⅲの 3 段階に分類している。

フェーズⅠ（初期評価）では既存資料の調査、現地調査、面接調査を通じた汚染の有無の確認、汚染の程度の推定、修復の必要性等の初期調査を行う。フェーズⅡ（詳細調査）では地層、水脈等の調査によりフェーズⅠよりも詳細な汚染の広さ、深さ等の調査を行う。フェーズⅢ（浄化措置）では浄化・修復方法を決定し、そのために要する費用や時間を見積もることとしている。

サイトアセスメントを円滑に行い、土壌汚染リスクの緩和に役立たせるために、サイトアセッサー制度の設置が検討されている。ISO 14015 では

アセッサーについて具体的な用件を定めていないが、サイトアセッサーはISO 14012 審査員に求められている以上の資質と能力、技術、知識、経験が必要となろう。

（3）CERCLA と ASTM

CERCLA 制定に伴う国家浄化計画は、汚染用地の特定、浄化の優先順位づけ、緊急除去及び恒久措置の実施方法を決定する枠組みを定めている。この一連のプロセスでは予備調査、現地調査、危険順位システム、全国浄化優先順位表等から構成されている。

また、CERCLA には善意の購入者の抗弁（全く事情を知らずに購入したことを証明すれば、たとえ汚染があったとしても浄化責任を負う必要がないと主張できる）が定められているが、ここで要求されている考え得る限りの調査のために、“good commercial or customary practice ”に相当する規格を準備するよう述べており、これに対応する規格として最初にASTM E 1528、続いて ASTM E 1527 が作成された。これらの規格を利用すれば、適切な買収監査がなされるとしている。

ASTM E 1527 によるアセスメントの結果、さらに必要であればフェーズⅡのサイトアセスメントを実施する。この規格として ASTM E 1903 が発行されている。この規格はフェーズⅠによって取り上げられた課題について、現地でサンプリングや分析を含む詳細な調査を実施するプロセスを記述している。ASTM の最大の特徴は、行政機関が集積し、公開している汚染サイト情報を最大限に利用していることである。（「サイトアセスメントー実務と法規ー」より引用）

●参考文献

1）石井邦宣監修： 20 世紀の日本環境史、（社）産業環境管理協会（2002）
2）公害健康被害補償予防協会：日本の大気汚染の歴史（2003）
3）（社）産業公害防止協会：（社）産業公害防止協会 15 年史（1978）
4）河野正男：戦略的視点から見た環境報告書の方向性、環境管理、37、641 ～ 646（2001）
5）後藤敏彦： GRI ガイドラインと海外企業の報告書動向、環境管理、37、663 ～ 666（2001）
6）市川芳明：環境グローバリゼーション時代を生き抜く経営手法ー企業統合マネジメントとシステム化戦略ー、環境管理、39、425 ～ 432 （2003）
7）吉澤　正監修：サイトアセスメントー実務と法規ー、（社）産業環境管理協会（2003）
8）経済産業省：環境立国宣言（2003）
9）駒井　武：土壌汚染問題とリスクマネジメント、環境管理、39、737 ～ 744（2003）

1.3 環境問題に対処する日本の環境法令、機構整備の流れ

現代の環境問題は、少量、広域、長期、複合、不確実を特徴とし、複雑、多様化が進んでいる。

環境法令とは、環境保全上の支障をコントロールし、良好な環境の確保を図ることを目的とする法制度である。その環境法令を実施する主体には、国、自治体、事業者、そして国民、市民などがあるが、事業者、企業に求められる環境保全活動の必要性が、ますます重要視される傾向にある。

環境基本法は、事業者の責務を、ほかの主体よりも厳しく規定している。すなわち、企業活動に当たって、公害防止と自然環境保全のための措置を講ずる責務、事業活動に係る製品などが廃棄物になった場合の適正な処置を講ずる責務、再資源などを利用する努力義務、国、自治体の環境保全施策に協力する責務である。

近年、企業が自ら環境保全の目標を立て計画し、それに沿って企業内の活動をコントロールする環境マネジメントが広がりつつある。

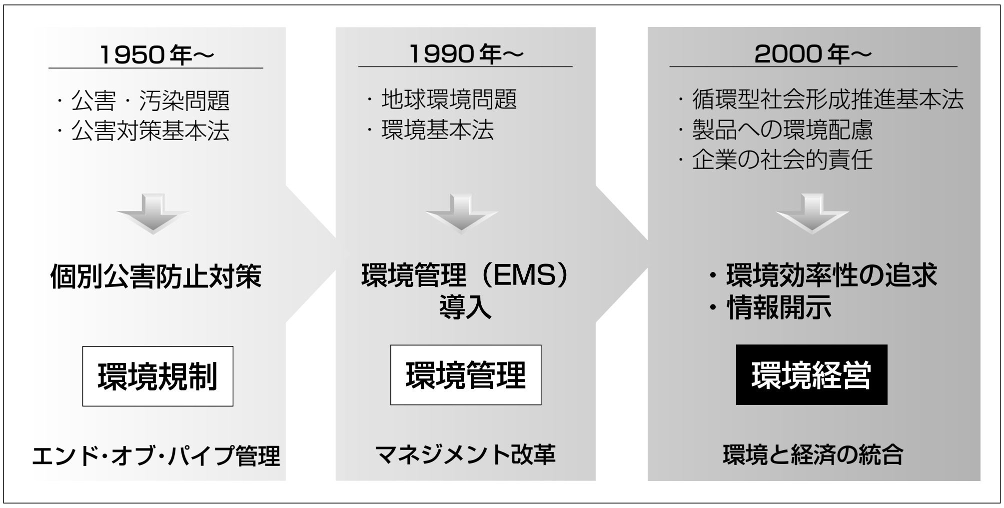
1.3.1 環境法令の歴史と背景

今日の我が国の環境法は､環境基本法の下に種々個別法が存在している。しかし、このような環境法の体系は一朝一夕に形成されたものではなく、我が国の明治以来の歴史の中で生み出されてきたものといえよう。

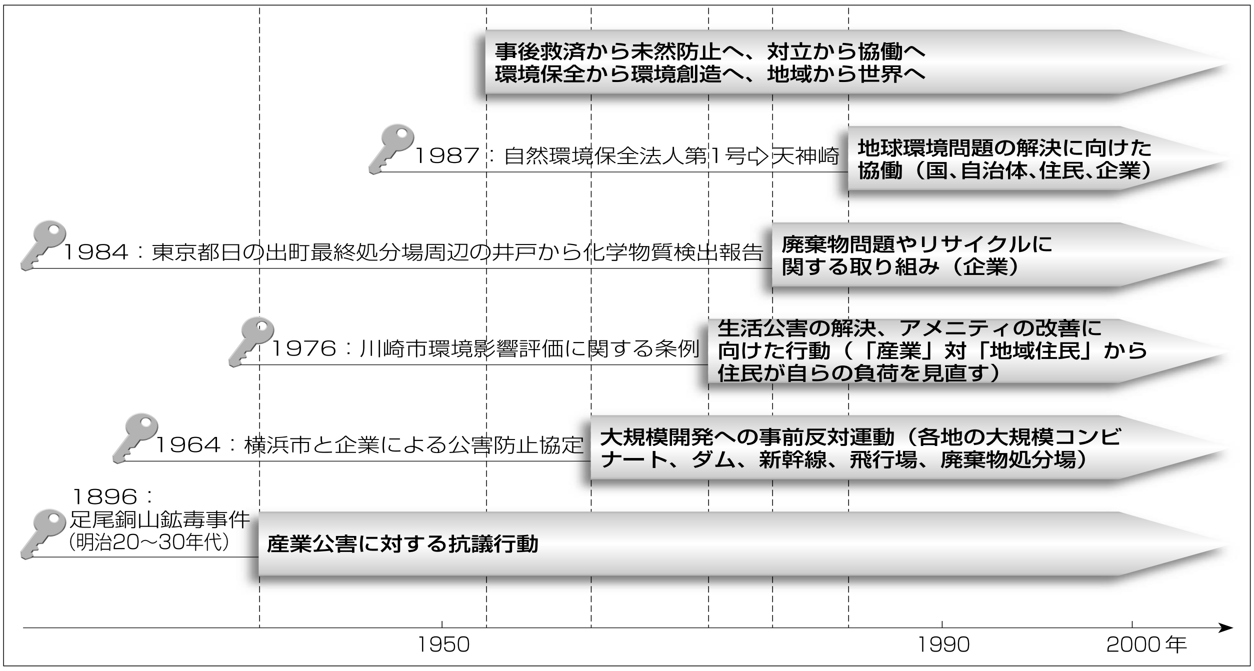
我が国は、工業立国政策の結果として世界最高水準の国民所得レベルをもたらし得たが、環境保全に向けた国の法政策的対応は遅れ、経済成長のひずみとして、水質、大気などにかかわる著しい環境汚染と、これに伴う健康被害事象を経験したことは、謙虚に反省しなければならない（**図1.3-1**）。

我が国の地域における環境保全に係る取り組みの歴史を振り返ると、地域における活動や取り組みが、我が国全体の環境保全の取り組みにおいて重要な役割を果たしてきたことが分かる。地域における取り組みの特徴は時代の変遷とともに、事後救済から未然防止へ、対立から協働へ、環境保全から環境創造へ、地域のみならず世界のためへと変化している。これらのトレンドを時代変化とともに**図1.3-2**に示す。

■ 図1.3-1　環境活動と環境基本法の変遷



■ 図1.3-2　環境保全行動に関する変遷（活動の傾向）

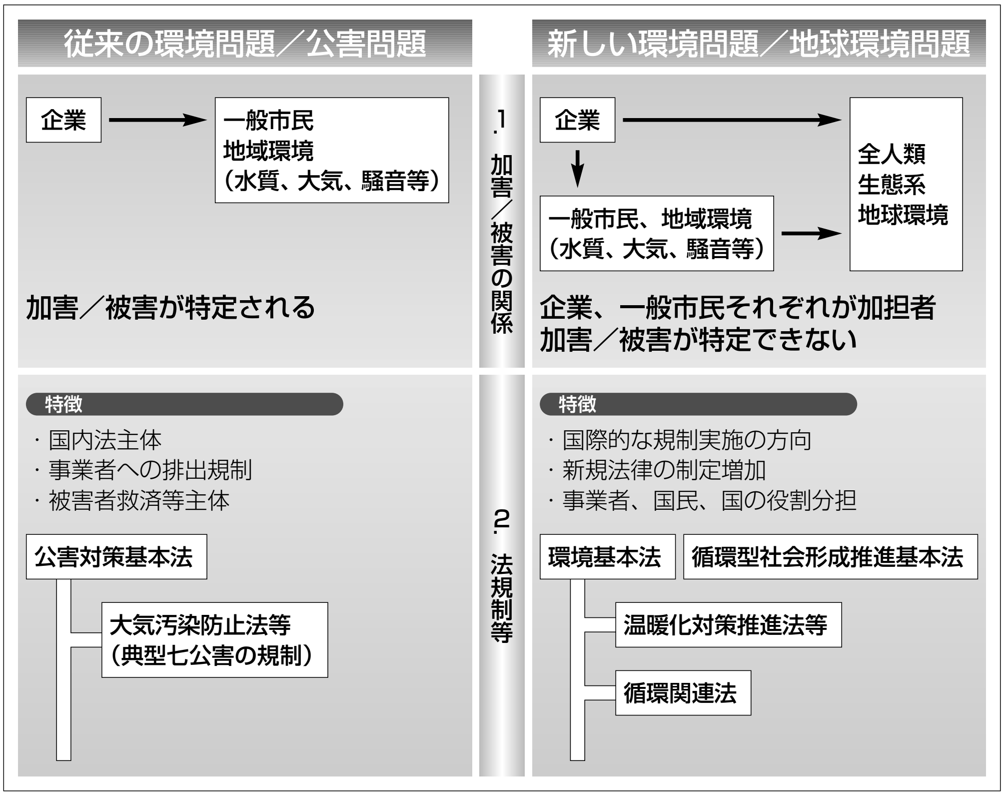


出典：環境省、平成15年版環境白書

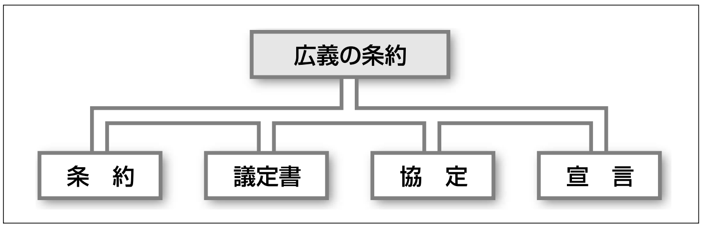
1.3.2　環境法令の制定の流れと仕組み

環境法令とは、環境への負荷を防止低減することを目的とする法の総体をいう。環境に関する法は歴史的には、まず地方条例が公害救済の役割を果たしたが、その後、環境問題の解決には、行政法が中核的位置を占めてきている。

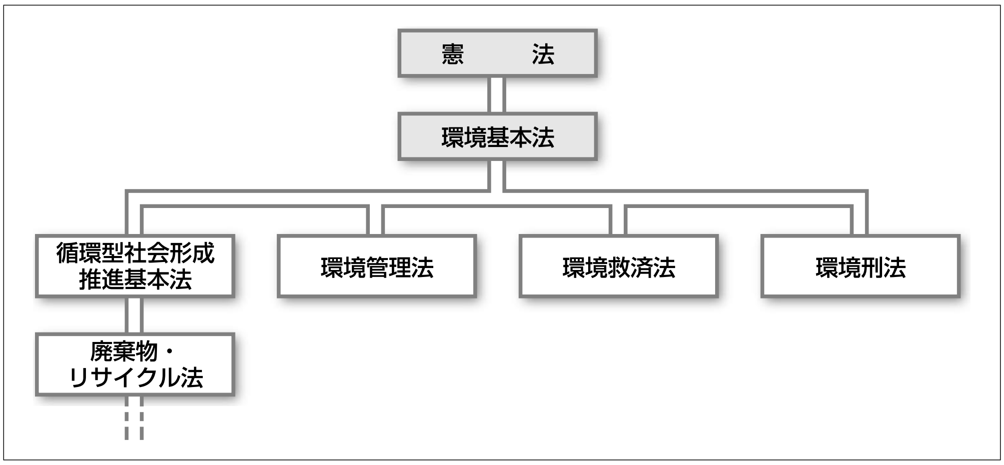
■ 図1.3-3　環境問題の変遷と法規制の変化



■ 図1.3-4　環境に関連する国際間の文書体系



■ 図1.3-5　環境法令の分類



しかし、廃棄物問題や地球環境問題が深刻な様相を呈し、環境基本法をはじめとする環境立法や種々の国際環境条約が整備されてきた。

これらを整理して**図1.3-3**に示す。

また、地球環境問題は国境を越えて環境へ影響を及ぼすいろいろな問題があり、国家間での利害が対立することが多い。これを解決しようとして取り決めたものが国際条約や議定書、協定などである。これらはすべて広義の条約であるが、一般的には使い分けられている。**図1.3-4**に環境に関連する国際間の文書体系を示す。

環境法令は、多くの既存の法領域に横断的に存在する環境法令を、一つの領域としてみた場合は、**図1.3-5**に示すように環境憲法－環境基本法、環境救済法、環境管理法、環境刑法の四つの分野に分けられる。注意すべき点は、実質的には環境法令であっても、環境基本法体系に属さないものもある。例えば、原子力及び放射能物質に係る法律は原子力基本法の体系に属している。また、都市のアメニティーにかかわる制度も都市開発法や建築基準法によって規制されている。

1.3.3 環境法令の全体像、法体系と分類

もともと日本の環境法令は、最初から体系的に制定されてきたわけではない。環境法令は、公害や環境に関する事件や事故等、当時の社会的背景によって、その都度作られてきたものである。そのため、環境法令規制の区分や分類等について体系的に表した定義はない。

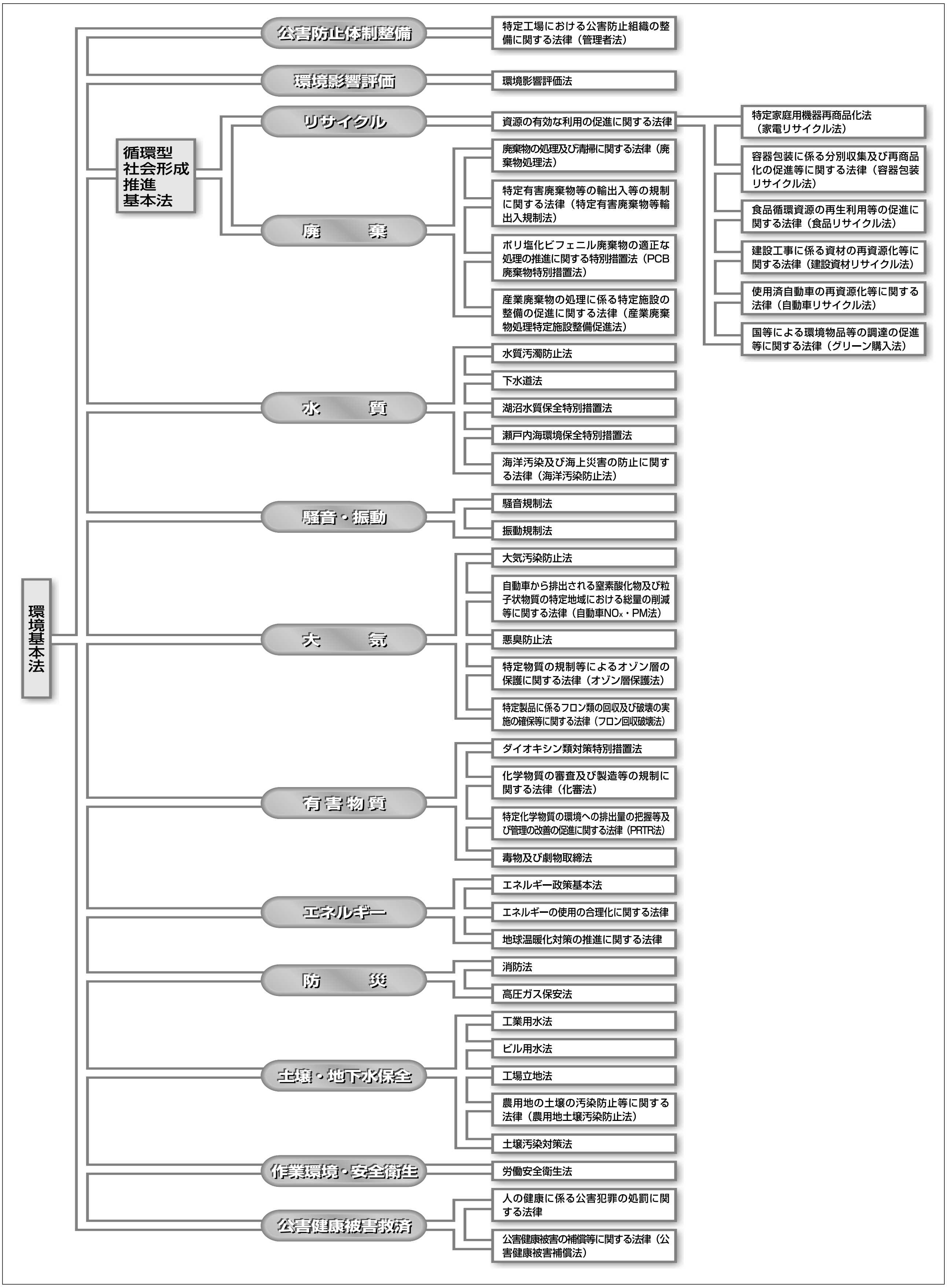
環境法令は、公害や自然保護など個別環境問題に対処し、地域的又は地球的規模の環境破壊や悪化を防止することによって、良好な環境確保を図ることを目的とした法制度の総称ともいえる。

公害対策から出発した日本の環境法令は、地球規模の環境対策の必要性、さらにごみ問題、ダイオキシン類などの有害化学物質への対応などから、さまざまな環境法令が整備されてきた。

日本の環境法令の法体系で最上位に位置するのは1993年に制定された環境基本法である。その下に廃棄物や排出、製造等に関する各種の規制法があり、ほかに環境評価、公害健康被害救済、土壌・地下水の保全などの関連法が規定されている。これらの分類を**図1.3-6**に示す。さらに廃棄物や排出・製造の規制については、それぞれリサイクル、廃棄、水質、騒音、大気、有害物質、エネルギー、防災といった環境分野があり、その下にさまざまな関係法が設けられている。

現代の環境問題は、少量、広域、長期、複合、不確実を特徴とし、複

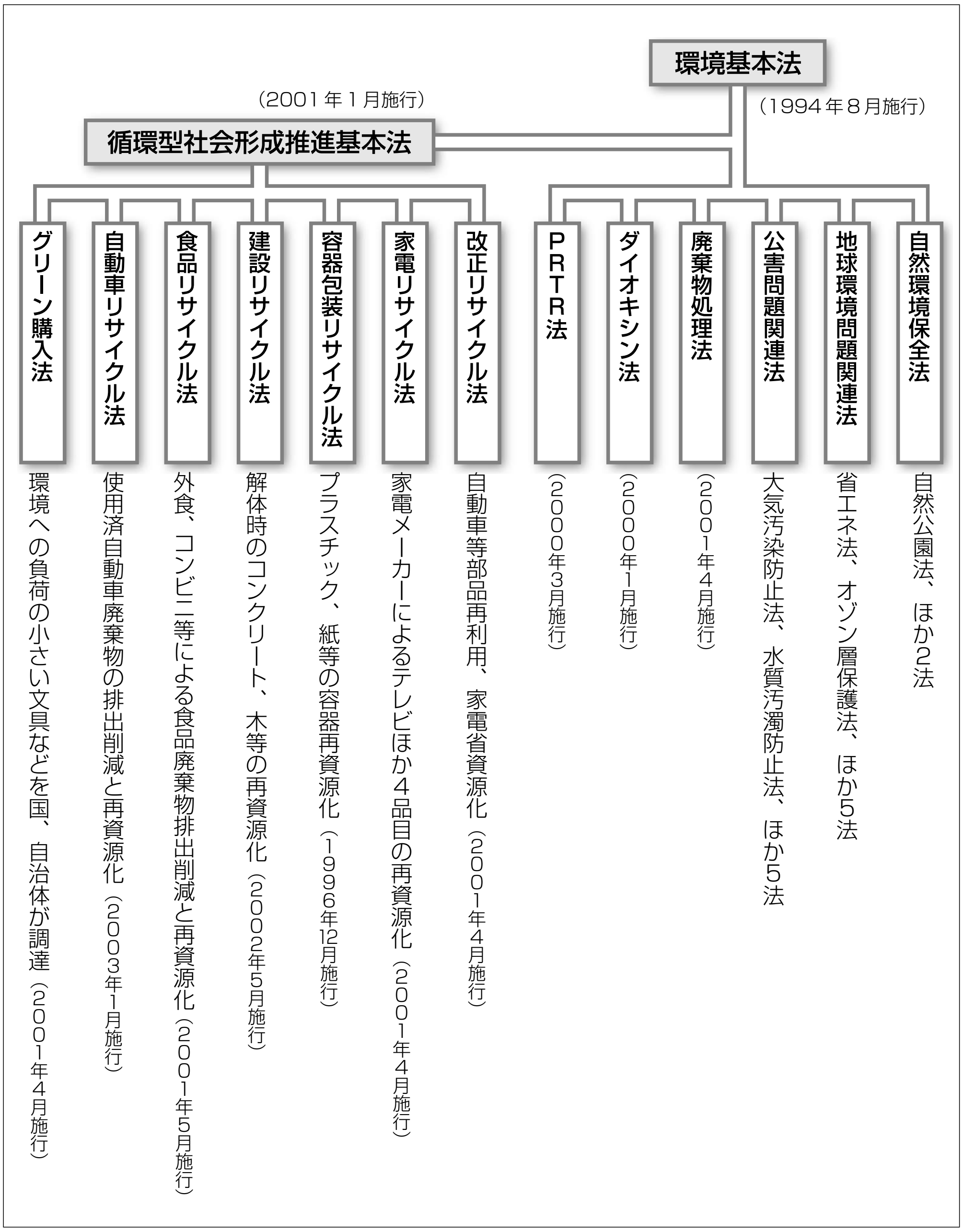
■ 図1.3-6　環境法令の構成



雑・多様化がますます進んでいる。環境法令は環境保全上の支障をコントロールし、良好な環境の確保を図ることを目的とする法制度である。環境法令を実施する主体には、国、自治体、事業者、そして国民、市民などがあるが、事業者、企業に求められる環境保全活動の必要性がますます重視される傾向にある。

図1.3-7に環境基本法に基づく**循環型社会形成推進基本法**の体系を詳細に示す。この体系は国内の廃棄物量の重量割合が多い分野に対して重点的に法制化したものである。製品・部品のリユース、原材料のリサイクル、廃棄物のリデュースの**3R**を骨格とした制度の構築を目指したものであ

■ 図1.3-7　循環型社会形成推進基本法の体系



る。企業は業態に応じて循環型社会の構築に応分の負担を果たしていくことが求められている。

1.3.4 企業に求められる環境法令の基礎知識

環境基本法が制定される以前の環境行政は「**公害対策基本法**」(1967年制定)と「**自然環境保全法**」(1972年制定)の二つの法律により進められてきた。

1960年代から1970年代にかけては、公害による被害が各地で発生し、また、自然環境の悪化が急速に進行した時期であり、これに対応したのが、この二つの法律である。公害対策基本法では、公害の範囲をいわゆる「**典型七公害**」(大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、地盤沈下、悪臭)として掲げ、事業者、国、自治体及び住民の責務と、政府の施策を明らかにしている。いわゆる1970年の公害国会以降に整備された多くの公害対策法の中核となって、環境行政を方向づけてきた。典型七公害を中心とする規制概要を**図1.3-8**に示す。

しかし、経済が発展し、大量生産・大量消費・大量廃棄のライフスタイルが定着するにつけ、都市型・生活型公害や廃棄物の増大による問題が生じてきた。また、オゾン層破壊、地球温暖化、酸性雨などのように国境を越えた地球規模での環境問題も顕在化してきた。

このような今日の環境問題の特徴は、地域の環境から地球規模までの空間的広がりと、将来の世代まで影響を及ぼす時間的な広がりを持っている。これらに対応するには、従来の公害を防止するという仕組みだけでは全体の一部にすぎず、適応ができなくなってきた。

現在の企業に求められる環境経営の課題を**図1.3-9**に示す。

さらに、1992年リオデジャネイロで開かれた「**地球サミット**」の前文と27の原理から成る「**リオ宣言**」でも国として地球環境問題に取り組むことが盛り込まれた。

このように基本的諸状況の変化を受けて、問題対処型ないし規制的手法を中心とした公害対策基本法の枠組みを越えて、社会経済活動や国民の生活様式のあり方まで踏み込んで、社会全体を環境への負荷の少ない持続的発展ができるものへ誘導する必要が生じた。そのため、環境保全に関する種々の施策を、総合的かつ計画的に推進する法的枠組みを作るべく制定されたのが環境基本法である。

基本法という名前を持つ法律は環境基本法を含めて2002年で22あり、国の政策の基本的な方向を示すことを主な内容とする。一方、基本法と対

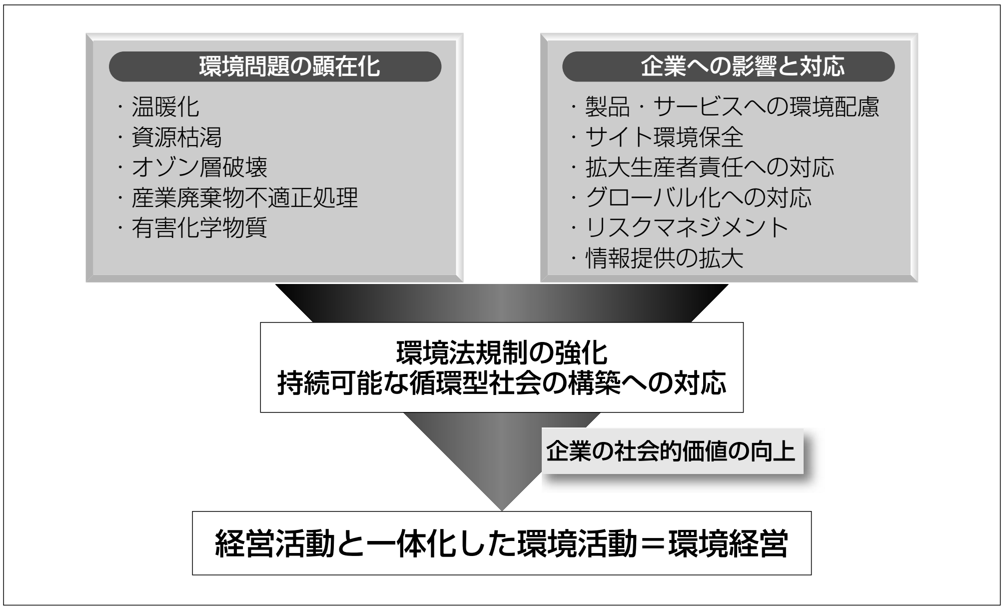
■ 図1.3-8　典型七公害等に関する規制概要

公害対策基本法（1967年）
↓（1993年）
環境基本法

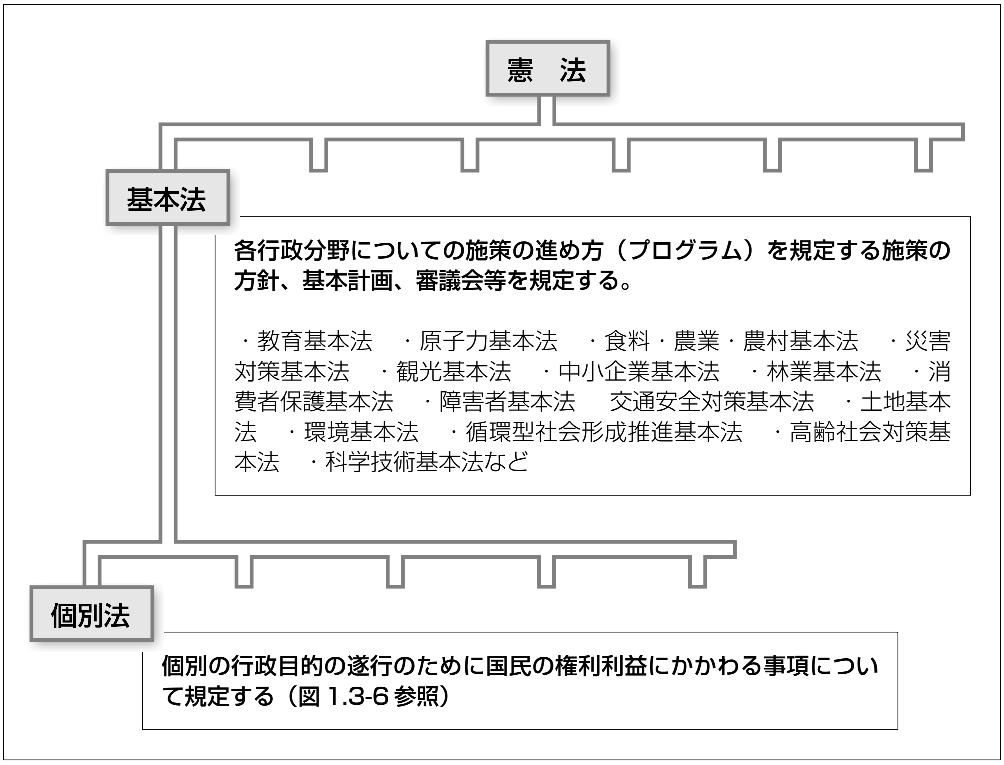
（凡例：■ 典型七公害　● 直罰のある法律）

大気汚染 ●	大気汚染防止法、電気事業法、ガス事業法、道路運送車両法、道路交通法、鉱山保安法、オゾン層保護法、フロン回収破壊法、自動車 NO_x・PM 法
水質汚濁 ●	水質汚濁防止法、電気事業法、鉱山保安法、海洋汚染防止法、下水道法、瀬戸内海環境保全特別措置法、湖沼水質保全特別措置法
土壌汚染	農用地土壌汚染防止法、農薬取締法、土壌汚染対策法
騒音	騒音規制法、鉱山保安法
振動	振動規制法、鉱山保安法
地盤沈下 ●	工業用水法、建設用地下水採取規制法
悪臭	悪臭防止法
廃棄物 ●	廃棄物処理法、PCB 廃棄物特別措置法、海洋汚染防止法、産業廃棄物処理特定施設整備促進法
越境移動	特定有害廃棄物等輸出入規制法
リサイクル	改正リサイクル法、家電リサイクル法、容器包装リサイクル法、建設リサイクル法、食品リサイクル法、自動車リサイクル法、グリーン購入法
その他	ダイオキシン類対策特別措置法、化審法、PRTR 法、毒物及び劇物取締法、省エネ法、地球温暖化対策推進法、エネルギー政策基本法、消防法、高圧ガス保安法、ビル用水法、工場立地法、建築基準法、労働安全衛生法、公害健康被害補償法、環境影響評価法、管理者法

■ 図1.3-9　いま、企業に何が求められているか



■ 図1.3-10　環境基本法と個別法の体系



■ 図1.3-11　特定工場における公害防止組織の整備に関する法律

目的：工場等の公害防止組織を整備し、組織的な公害防止活動を推進

対象（特定工場）

① 大　気：有害物質を使用又は排出ガス量が 1 万 m³/ h 以上
② 水　質：有害物質を使用又は排出水量が 1,000m³/日以上
③ 騒　音：機械プレス（980kN 以上）又は鍛造機（重量 1t 以上のハンマー）
④ その他：特定粉じん、一般粉じん、振動

公害防止管理者選任区分

ばい煙発生施設が設置され排出ガス量４万 m³/h 以上及び汚水等排出施設が設置され排出水量が１万 m³/日以上の工場		公害防止主任管理者
有害物質を排出するばい煙発生施設	排出ガス量４万 m³/h 以上	大気１種
	排出ガス量４万 m³/h 未満	大気１種又は２種
上記以外のばい煙発生施設	排出ガス量４万 m³/h 以上	大気１種又は３種
	排出ガス量１万 m³/h 以上４万 m³/h 未満	大気 1、2、3 又は４種
有害物質を排出する汚水等排出施設	排出水量１万 m³/日以上	水質１種
	排出水量１万 m³/日未満	水質１種又は２種
上記以外の汚水等排出施設	排出水量１万 m³/日以上	水質１種又は３種
	排出水量 1,000m³/日以上１万 m³/日未満	水質 1、2、3 又は４種

公害防止管理者等の役割と資格

役　職	役　割	資　格
公害防止統括者	工場の公害防止対策の責任者	不要
公害防止主任管理者 公害防止管理者	公害防止対策の技術的事項を担当	国家試験による有資格者

比して一般の法律を個別法と呼ぶことがある。「個別法」とは規制措置を定めたり、税制を定めたりというように、国民の権利義務にかかわる事項を具体的に規定している。基本法と個別法の体系を**図1.3-10**に示す。

環境基本法の条文には「国は〜のため必要な措置を講ずるものとする」「国は〜のため必要な措置を講ずるよう努めるものとする」という規定が多くある。これはいわゆるプログラム規定と呼ばれるもので、個別の施策の基本的な方向性を示す規定である。国はこの条文に沿って個別法の制定などの制度作りや、予算上の措置など具体的な施策を講じることになる。

図1.3-8に示したように、環境基本法の制定により、それまで25年以上にわたって公害対策の基本的な法律であった公害対策基本法は廃止された。環境基本法は公害対策基本法を発展的に継承したもので、公害対策基本法のすべての規定はそのままの内容、又は発展した内容で引き継いでいる。

個別法の例として、製造業等の企業の関心があり、対策の実効を挙げてきた**公害防止管理者制度**の仕組みを**図1.3-11**に示す。

1.3.5 環境法令の基本理念、原則、各主体の取り組み

環境法令の基本理念について環境基本法は、

a. 健全で恵み豊かな環境の恵沢の享受と継承

b. 環境負荷の少ない持続的発展が可能な社会構築

c. 国際的協調による地球環境保全の積極的推進

の三つを挙げている。また、環境法令の理念、原則として、以下の三つを取り上げたい。

○ **持続可能な発展**：それぞれの宣言・条約等によってニュアンスを異にするが、多くの場合、a. 生態系の保全など自然のキャパシティ内での自然の利用、環境の利用、b. 世代間の衡平を指す。

○ **環境権**：環境を破壊から守るために、よい環境を享受し得る権利

○ **汚染者負担の原則**：受容可能な状態に環境を保持するための汚染防止費用は汚染者が負うべきであるという原則

今日直面している地球の温暖化、オゾン層の破壊など地球規模の環境の劣化は、人類の諸活動が地球環境に過度の負荷を与えすぎた結果である。人類社会の存続の基盤である地球の環境を保全し、次世代の快適な環境を引き継ぐためには、国際協調の下での取り組みが不可欠であり、併せて住民、事業者、地方公共団体、国など社会を構成するすべての主体が経済活動や社会活動のあらゆる面で環境配慮の視点を取り込み、実践していくことが求められる。

本項では、企業の取り組みについてのみとり上げる。持続的発展を可能とする循環型社会の構築に向けて、日本経済団体連合会が取り組む環境自主行動計画の概要とISO 14001認証取得、環境報告書、環境会計、環境ラベル、グリーン購入など、多くの企業が自主的に取り組んでいる環境マネジメント、企業が提供する環境保全活動への経済的支援等がある。

環境基本法は、事業者の責務をほかの主体より詳しく規定している。すなわち、

a. 事業活動に当たって、公害防止と自然環境保全のための措置を講ずる責務
b. 事業活動に係る製品などが廃棄物になった場合に適正な処理が図られるための措置を講ずる責務
c. 再生資源などを利用する努力義務
d. 国、自治体の環境保全施策に協力する義務

廃棄物の適正処理と再生資源の利用が特に明記されていることが注目される。

企業活動の根幹部分に踏み込むことになるが、生産性を環境効率の観点から向上ないしコントロールすることが、重要な施策として、真に検討されるべきである。事業の形態を規制のみによって環境保全型に変えることには、限界がある。そこで事業者自身の自主的取り組みが求められる。環境監査の導入やISO 14001の認証取得の動きは、こうした要請に即したものといえる。なお、国、自治体も、自らが事業者として活動する限りにおいて、こうした責務を負っている。

1.3.6 環境に関する法規制の動向と企業の自主的取り組みへの流れ

国の環境に関する価値観は「**持続可能な発展**」に切り替わり、環境と経済との統合が重要である。環境法令の制定や改正は、この価値観を実現するために行われている。

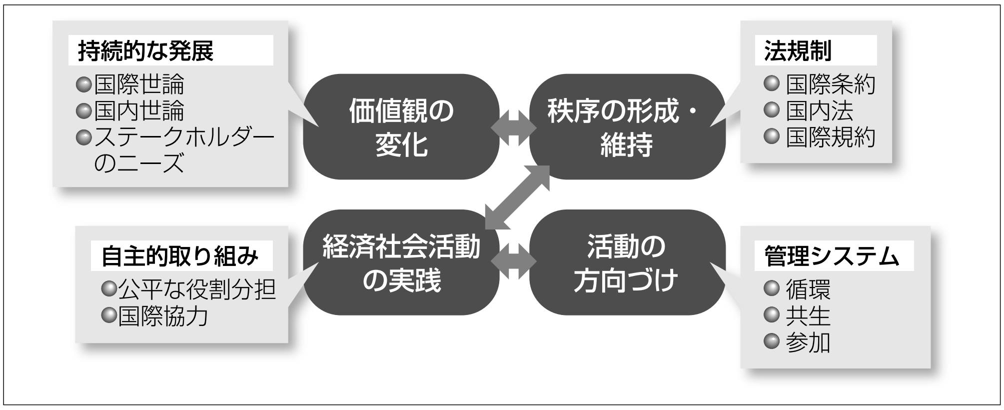
環境基本法が制定され、環境基本計画が閣議決定されている。この中で、日本の環境に関する施策の方向を示している。

国際的にみても、持続可能な発展に向けて、環境法令規制の動向はほぼ同じ方向を向いている。「有害物質規制」「廃棄物規制」「エネルギー規制」を中心とした「**循環型社会の構築**」である。

(1) 価値観と経済活動

1970年代から1980年代前半の高度成長時代の大量生産、大量消費、大

■ 図1.3-12　価値観と経済社会活動の構成要素



量廃棄の「価値観」と現在では明らかにその「価値観」が違ってきている。その新しい「価値観」とは「持続可能な発展」、すなわち「持続的に発展できる経済社会システム作り」であり、新たに制定された環境基本法の理念でもある。価値観と経済社会活動の構成要素を**図1.3-12**に示す。

環境問題に対する価値観は変化してきており、それに従って法規制も新たな枠組みの中で変貌を遂げようとしている。具体的にいえば、「持続可能な発展」という価値観の下で、「循環」「共生」「参加」「国際協力」へ向けて進もうとしている。行政、企業、市民の公平な役割分担は大きな課題である。

企業の立場は、公平な役割分担の下で、自然とも共生できる循環型社会を目指した経済社会システムの構築を進めることである。

(2)　事業活動の取り組み

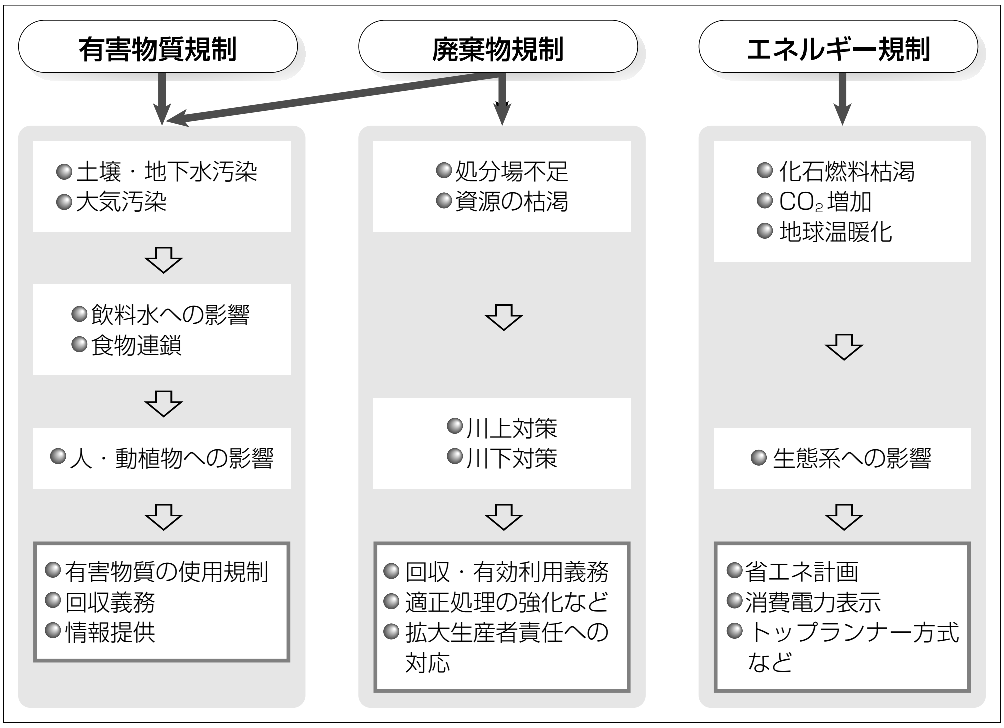
企業の事業活動に関する法規制の分野では、循環型社会を実現させるために種々の動きがあるが、大別するとa. 有害物質に対する規制、b. 廃棄物に対する規制、c. エネルギーに対する規制となる。それらの規制に含まれる要素を**図1.3-13**に示す。

企業に求められる環境への取り組みを**図1.3-14**に示す。法の遵守、ステークホルダーからのニーズへの対応、取り組みに対する第三者評価、情報公開や社会的責任などが環境経営の実践であり、企業の持続的発展の鍵である。

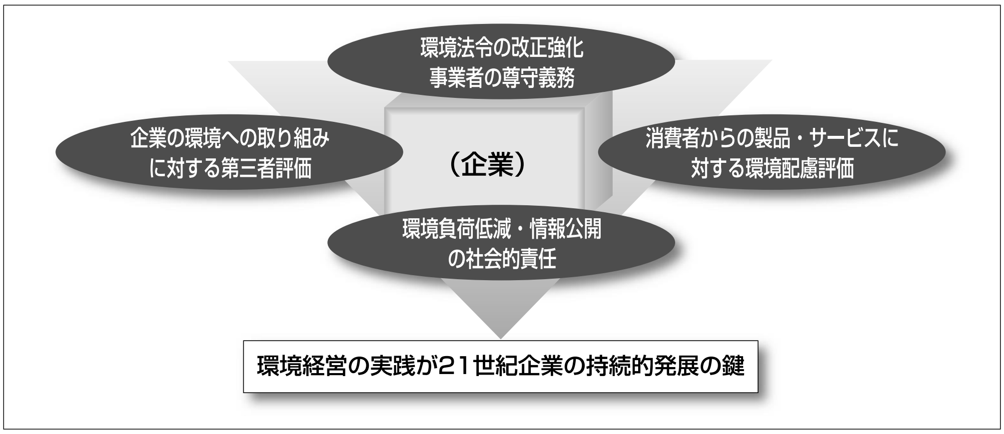
(3)　環境条例と環境法との関係

地方公共団体は、法律の範囲内で条例を制定することができる。環境問題に当てはめて考えてみると、地域住民を環境汚染から守り、その福祉の向上を図るために、地方公共団体が自らの判断に基づいて条例を制定し、各種の環境規制を行うことができるということである。

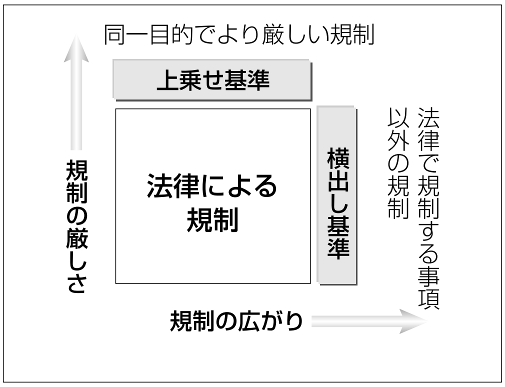
■ 図1.3-13　事業活動に関連する環境規制の要素



■ 図1.3-14　企業に求められる環境への取り組み



■ 図1.3-15　条例の上乗せ基準と横出し基準[3)]



すなわち、地方公共団体は法律の範囲内で**条例**の制定が認められており、法律に反する条例は作ることができない。

環境法令の規定は原則として全国一律の基準であるが、日本のように国土が北から南に長い地理的条件や社会的・文化的な諸条件を考えると、地域によってそれぞれの特性があることは無視できない。したがって、**図1.3-15**に示すように、環境法の基準によりさらに厳しい上乗せ基準や、横出し基準、規制対象項目を増やす等の規制措置が条例で講じられている。

特に都道府県単位でみると、地域性や人口、産業の密度や規模に大きな差があり、その実態に合わせながら地方の環境規制が行われている[3)]。

1.3.7 環境マネジメントシステムの導入と普及

環境法令の制定の背景には、それぞれの時代を反映した直接的な動機が存在する。すなわち、産業活動の急速な発展に伴って発生した、数々の公害事件と環境法令は、密接に関係している。

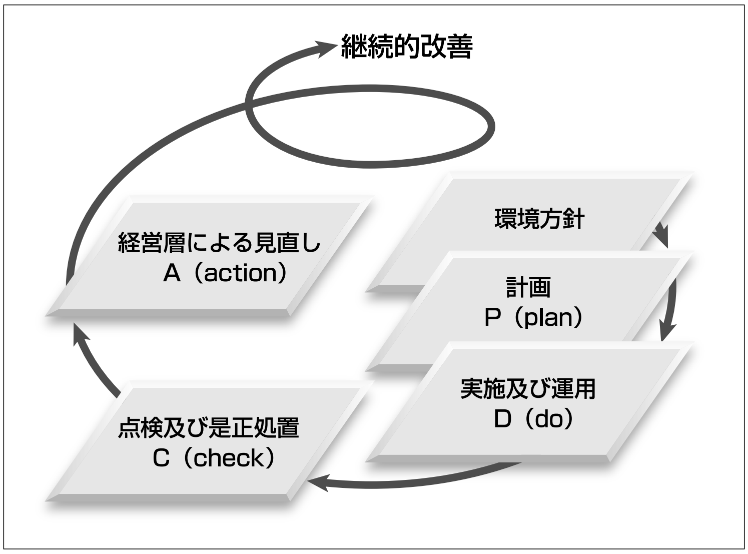
公害事件の再発防止を目的とした各種の環境法令は、罰則を伴う強制力のある法律として過去数十年にわたって、その遵守達成を企業に求めてきた。そのため従来の企業の立場としては、これらの規制値を達成することが最大の関心事であり、達成さえできれば、それ以上の改善は考えることもなかった。それに比べてISO 14001規格をはじめとする現在の**環境マネジメントシステム（EMS）**の構築と維持は、あくまでも組織の自主的な取り組みであり、強制されるものではないが、継続的な改善が要求されている。すなわち法律を守っていればよいというのではなく、可能であればさらに継続的に改善していこうとするスタンスである。

このように我が国の産業界における環境問題の自主的な取り組みの芽生えは、1991年に出された「**経団連地球環境憲章**」や通商産業省（現在の経済産業省）の「**環境に関するボランタリープラン**」（1992年）、環境庁（現在の環境省）の「**環境にやさしい企業行動指針**」（1993年）などに表れている。

ISO 14001規格では、法規制を遵守する約束を、環境方針に含むことが求められているが、規制値のパフォーマンス（実績、達成度）については、直接的にその達成に言及してはいない。すなわち規制値が未達成だからといって、直ちにマネジメントシステムを不適合とはしないし、また達成したからといっても、それで終わりではなく、継続的な改善を求めている。

EMSとは、組織の活動、製品及びサービスの環境面での改善が、継続的に進められるような仕組み（システム）であり、それについて国際規格

■ 図1.3-16　EMSの基本構成



ISO 14001が制定されている。その適用対象はすべての組織で、業種や規模によらない。ISO 14001ではシステムの基本構成要素を、プラン（P）、ドウ（D）、チェック（C）、アクション（A）というデミングの経営サイクルに沿って規定している。組織のシステムの基本構成と継続的改善の関係を**図1.3-16**に示す。

プラン（P）では環境側面を評価し、その中から著しい環境側面を選択する。**環境側面**とは、環境と相互作用し得る組織の活動、製品及びサービスの要素と定義される。環境側面によって引き起こされる環境側の変化が環境影響である。著しい環境影響を与える側面が著しい環境側面であり、それを特定した上で、改善に向けた環境目的・目標を設定し、実施のため環境マネジメントプログラムを作成する。

ドウ（D）では、責任と権限、教育訓練、コミュニケーション、実行管理、文書管理などの手続きを確立する。

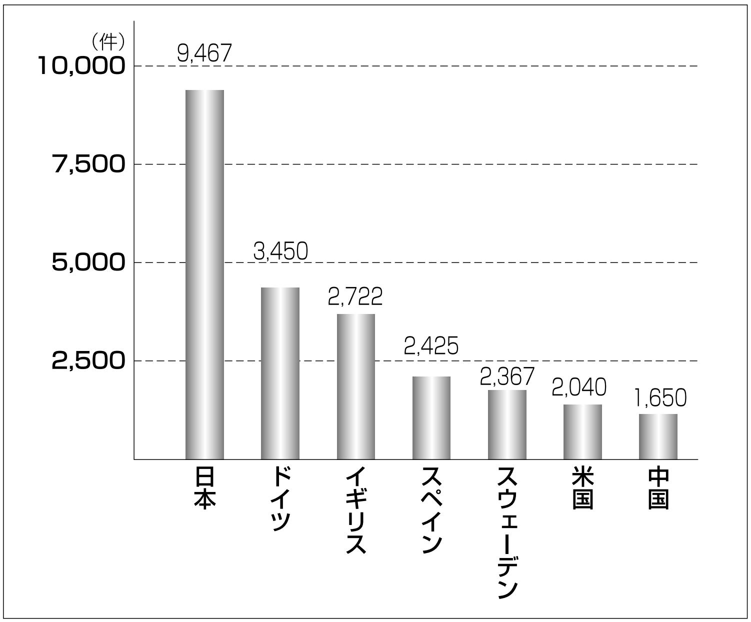
チェック（C）では、システムの運用に必要な監視や計測、定期的な遵法状況の確認、不具合が発生した場合の是正、予防措置、記録などに関する手続きを定め、定期的に環境監査を実施する。

アクション（A）では、経営層がシステムの妥当性や有効性をレビューすることで、継続的な改善が行われる。

（1） EMSの目的

EMSとは、組織（企業）がその活動及び提供する製品やサービスが環境に与える負荷を低減するように配慮し、継続的にその改善を続けられるようにするための「**組織的な仕組み**」である。何度も工場内を巡視して環

■ 図1.3-17　世界におけるISO 14001認証取得状況（2002年6月現在）



境上の問題点を発見し是正しても「仕組み」が不十分では再発防止や根本的な問題の改善につながらず、非効率、不経済である。逆に仕組みが動作していれば、環境法令への適合性チェックや、資源やエネルギーの効率化、汚染の未然防止などの自主的な改善が進んでいく。

現代の環境問題には一律の規制で対処することは不可能である。そこで、世界のどこの、どんな業種・規模の企業でも環境面での自主的な改善が進められるような仕組みの重要性が認識され、EMSの国際規模 ISO 14001が制定された。

世界のISO 14001認証取得件数の状況を**図1.3-17**に示す。日本は世界の1/4強を占めて1位であるが、人口比などでは欧州が上回っているので、日本もまだ定着を含めてなすべきことは多い。

●参考文献

1）環境省編：平成15年版環境白書、[第1部第2章　地域行動から持続可能な社会を目指して]、(株）ぎょうせい（2003）
2）鈴木敏央著：新・よくわかるISO環境法、[環境関連法の制定の仕組みと流れ］[環境に関する法規制等の動向]、ダイヤモンド社（1999）
3）笹徹著：環境法と条例（改訂第2版）、[第2章　環境法規制の体系と要求事項の特定手順]、(株）日科技連出版社（2001）
4）畠山武道、大塚直、北村喜宣著：環境法入門、[Ⅰ．環境法の全体像][Ⅴ．地球環境問題への取り組み][Ⅵ．企業の活動と環境保全]、日本経済新聞社（2000）

1.4 環境問題への国際的取り組み（条約、規格、規制、協力）

かつての環境問題は、主に国内の問題であり、例外的に隣接する国の間で、環境に悪影響を及ぼす行為について論じられることはあった。近年の環境問題は、国境の枠組みを越え、地球規模の問題になっているものが少なくない。

酸性雨、地球温暖化、オゾン層の破壊、自然地域や森林の破壊、生物の多様性の喪失などが、その典型的な例である。

最近の地球環境に関する条約では、具体的な権利義務や規制基準などを定めず、これらについては、条約が成立してから別の議定書によって定めることが多くなってきている。

近代産業は、産業革命以降、急速に発展し、豊かな生活を可能にしたが、20世紀になって、それは貿易を通して、さらに発展したが、汚染、自然破壊、資源の乱獲などを世界各地に生じさせた。

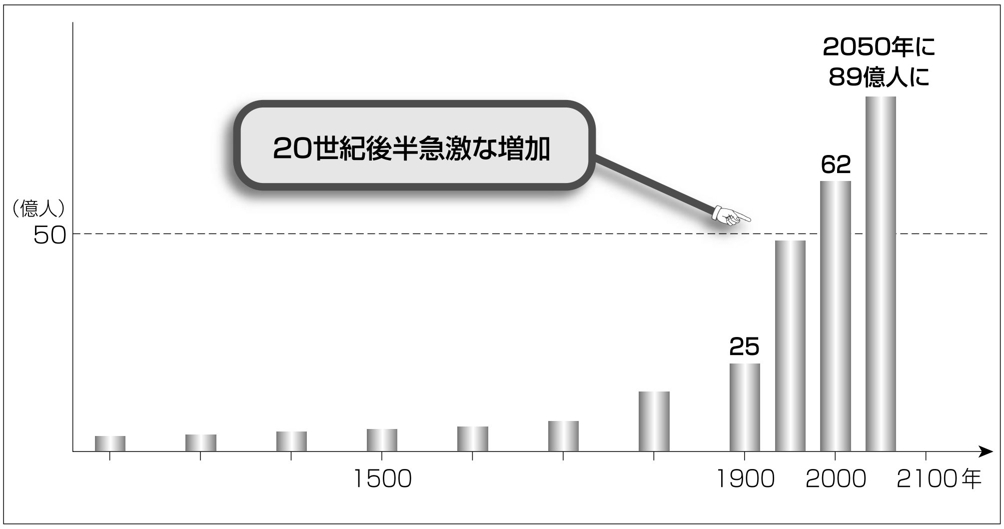
グローバル化が進展する今日、大企業はもちろん、輸出には無関係と考えられていた部品、素材メーカー等、中小企業にとっても、国際条約の遵守、各国の規制との整合性をとった経済活動が強く求められている。

1.4.1 国際的取り組みの歴史

環境問題での国際的取り組みは、なぜ必要となってきたのだろうか。もともと環境とは一つの地点の状況である。地理的に区切られた地点での、そこに特有の自然条件と、そこに住む人間の活動の組み合わせが、その地点固有の環境を作り上げてきた。ゆえに環境は、それぞれの地点で異なった様相を示している。本来地域間での共通性は少なく、古来、ある地域の環境は、隣接する地域との接触が緩やかになされながらも、その土地固有のやり方で保全されてきた。

図1.4-1に示すように、世界の人口増加は著しい。世界中で人々がより安全で豊かな生活を求めて、人間活動が拡大すると、生活生存基盤としての環境資源の重要性は増していく一方、都市化や農地拡大により既存の生態系の面積が減らされ、生活や産業活動が生態系の安定性を破壊し、環境資源を劣化させていく。人間活動がそれほど大きくならない範囲では、環

■ 図1.4-1　世界の総人口の推移



出典：US. BCIDB. SMD 10 / 2000 WAMMW.（OECD 1955）up IMF

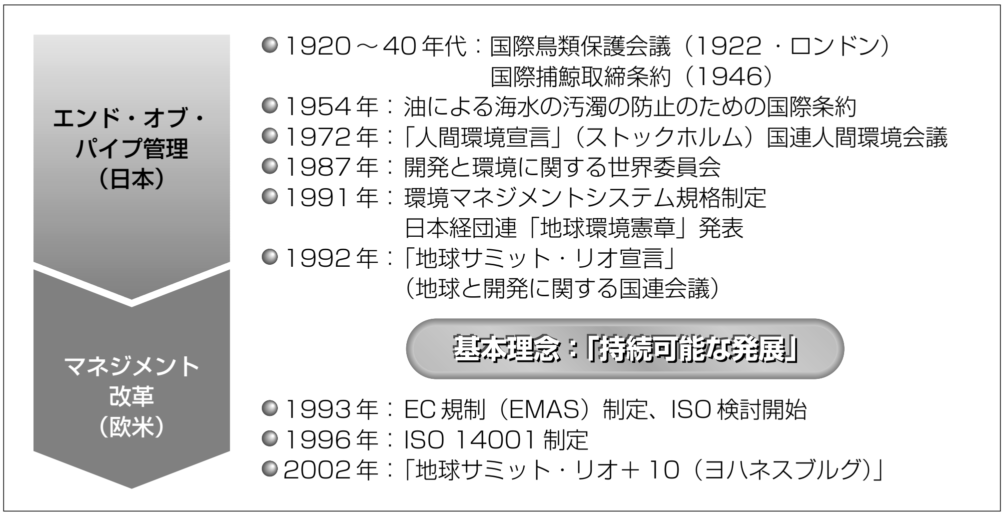
境問題はその場所での地域的な問題にとどまっている。たとえ国内規模まで広がっても、それぞれの国の法律で対応されてきた。

人間活動がさらに活発化すると、環境問題は地域間の課題に発展し、さらには国境を越えて、国際的に広がる。

環境資源に関する国際的取り組みは、1920～1940年代から鳥類保護の会合や捕鯨などの海洋資源に関する協定から始まっている。世界の共通資源である海洋への汚濁防止を目的とした1954年の油による海水汚濁防止の条約や、同じ頃の国際自然保護連合（IUCN：International Union for Conservation of Nature and Natural Resources）や世界自然保護基金（WWF：World Wild Fund for Nature）の設立、ラムサール条約など自然保護運動が、環境問題の国際的取り組みの先駆けである。本格的な国際的取り組みは、1972年のストックホルムの**国連人間環境会議**と、これに基づく**国連環境計画**の発足からとされるが、それ以前にもタンカーによる油流出事故や、越境酸性雨問題、砂漠化問題が先行していた。1970年代はオゾン層破壊や砂漠化に対する世界的取り組みが始まり、1979年には欧州で長距離越境大気汚染条約が採択された。1980年代にはオゾン層保護や気候変動·生物多様性保全への対応が進展し、**地球環境問題**は冷戦終了後の重要国際案件の一つとなった（**図1.4-2**）。

1987年、**開発と環境に関する世界委員会（ブルントラント委員会）**による「**Sustainable Develoment**（持続可能な開発（発展））」の概念は、1992年の地球サミットで確立し、国際的取り組みのキーワードとなり、貿易·科学·途上国援助あるいは貧困との取り組みの中で焦点の一つとなっ

■ 図1.4-2　環境問題の国際的歩み



てきている。

世界的規模で最初に環境問題が議論されたのは1972年の**ストックホルム**での**国連人間環境会議**であった。この会議が開かれるに至った歴史的背景としては、次の三つの要素が挙げられる。

その第一は、先進国の経済的繁栄の代償としての環境汚染の深刻化であった。第二は、この地球を宇宙船地球号と考える宇宙船思想が現れてきたことである。1972年に**ローマクラブ**が発表した「**成長の限界**」と題するレポートは、このような考えの理論的背景となり、国連人間環境会議も「**かけがえのない地球**（only one earth）」をキャッチフレーズとして開かれたのである。しかし第三として、開発途上国における環境問題の認識が、先進国とは大きく異なってしまった点である。途上国では工業による汚染よりもむしろ、貧困からの脱出が最大の環境問題となっていた。したがって、南の諸国では貧困こそ最大の環境破壊であり、自国の経済を発展させ開発を推進することこそ環境問題の解決と考えられたのである。

1.4.2 グローバル化する環境問題と国際環境法令の展開

環境問題というと、その大部分は国内の問題であった。例外的に、隣接する国同士でほかの国の環境に悪影響を及ぼす行為が問題となったことはあったが、そのような場合には、国内の私法上の相隣関係の考え方を類推し、各国の領域主権を制限することで問題を解決してきた。しかし、1960年頃から国境を越えた大気汚染や水質汚濁が生じ、さらに今日では、地球

■ 図1.4-3　企業の海外進出と環境問題

1. 事例

- 1970年代後半　・蔚山無機化学工業（韓国）／日本化学工業：六価クロム被害（蔚山病）
  - ・高麗亜鉛（韓国）／東邦亜鉛：（温山病）
- 1980年代　・ARE（アジア・レア・アース）（マレーシア）／三菱化成：放射性廃棄物置場が住宅地に隣接、放射性物質を含む廃棄物の池、野菜畑、工場現場への投棄⇨住民の健康被害、訴訟問題⇨ARE閉鎖・解散
- 1990年代　・常石造船／セブ島（フィリピン）：船舶の解体作業による有害物質飛散（有機すず、鉛、PCB、アスベスト、廃油）⇨漁業被害、訴訟

2. 問題点

- 現　地　側：現地に法的規制がない、もしくは緩やか
  現地行政、住民の知見が少なく、指導・抵抗が少ない
- 日本企業側：日本国内での教訓が生かされていない

3. 多国籍企業のとるべき義務

「途上国の規制」、「母国の規制」、「国際規制」のうち最も厳格な規制に従い、最善の公害防止措置をとるべき

- 1985．6　「援助などに係る環境アセスメントに関するOECD理事会勧告」
- 1990．4　（経団連）「海外進出に際しての環境配慮事項」（10か条）
  ⇨1991年「地球環境憲章」

的な広がりを持つ環境問題が発生している。酸性雨等の越境汚染、地球温暖化、オゾン層の破壊、自然地域や森林の破壊、生物の多様性の喪失等の地球環境問題は、国際環境問題の典型例である。

また、企業が途上国に海外進出する場合、途上国の環境法規のみに従うだけでは十分でなく、現地住民の健康被害などの環境問題を引き起こすこともあった（**図1.4-3**）。

このような国際環境問題に対処するため、1972年の国連人間環境会議（ストックホルム会議）以降、多くの国際条約が締結されてきた。これらは、国際環境法という分野を形成している。ここでは、その分野の特色を四つ挙げておきたい。

第一は、国際環境問題に取り組むに当たっては、一つの国の利益を超えた国際的な法益が必要となることである。これについては、既にいくつかの条約の中に、生命を維持する能力を支える気候系や自然系はグローバルコモンズ（人類の共通財産）であり、これを保全･管理し、将来の世代に伝えることは、すべての国が国際社会全体に対して負っている「普遍的義務」であるという考え方が示されている。これらには、将来世代と現代世代の「**世代間の衡平**」への配慮も含まれている。気候変動に関する国際連合枠組条約（気候変動枠組条約）や世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約（世界遺産条約）にも、このような考え方が明確に示されている。

第二は、これまでのように環境損害を事後的に救済するだけではなく、環境への危険を未然に防止することの重要さが、強調されるようになったことである。例えばオゾン層の破壊や地球温暖化のように将来の損害の発生について科学的に不確実性があっても、損害が一度発生すると回復が不可能な重大かつ広範囲にわたる損害が発生する場合には、それを予防する必要がある。これを「**予防原則**」と呼ぶ。国際条約において環境影響評価制度が重視されることも、このことと関連している。

第三は、条約の策定の実効性についての柔軟性である。国際環境条約では具体的な権利·義務や規制·基準まで規定せず、枠組みを規定し（枠組条約）、条約が成立した後に、別途議定書によって定めることが多くみられる。これは、科学的知見が十分でない場合に、その進歩に応じて各国の義務を明確にすることを狙ったものであり、条約の批准等に向けて、各国の合意を得やすくする機能を果たしている。**気候変動枠組条約**、オゾン層の保護のための**ウィーン条約**、有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関する**バーゼル条約**、**南極条約**、ECE（Economic Commission for Europe、国連欧州経済委員会）長距離越境大気汚染条約などで、この方法がとられている。

第四に条約を守らせる方法について有効な手立てを考えることである。締結国に対して計画の作成と報告を要請し、締結国会議がこれを審査し、場合によっては勧告するという「**報告審査制度**」がとられることが多い。途上国に対する資金協力を定める条約も多くみられるが、条約上の義務を守らなかった場合について制裁を加える規定はほとんどない。ただし、モントリオール議定書は、例外的にこのような規定を置いている。気候変動枠組条約の下での京都議定書でも、第6回締約国会議（2000年）で、制裁措置の規定を入れる議長提案がなされた。

そのほかに、事故の際の情報提供義務、事前通知義務（国境近くの原子力発電所）、事前協議義務などを求める条約もある。

（畠山武道、大塚直、北村喜宣著：環境法入門、日本経済新聞社（2000）より引用）

1.4.3 国際条約と国内対応法 — 地球温暖化問題を例として

地球温暖化とは、人間活動の拡大に伴う温室効果ガス（二酸化炭素、メタン等）の排出量の増大によって大気中の濃度が高まり、いわゆる「温室効果」で地表面の温度が上昇し、その結果、海水の膨張、極地の氷解による海面上昇、気候メカニズムの変化による異常気象の頻発等が生ずること

である。その結果、沿岸部の浸食、洪水や砂漠化、農作物の生産の減少や生態系への悪影響、新たな伝染病の発生等が懸念されることになる。

我が国では1989年に地球環境保全に関する関係閣僚会議が設置され、1990年には、同会議によって「**地球温暖化防止行動計画**」が作られた。1993年に気候変動枠組条約に加入するとともに同年に制定された環境基本法では地球環境保全が基本理念の一つに挙げられ、温暖化対策が環境法の体系の中に正式に組み込まれた。1994年に作られた環境基本計画の中でも、温暖化対策は重要な位置を占めている。しかしこの頃までの温暖化対策は関係省庁のいろいろな施策を寄せ集めたものであり、本格的な対策は**京都議定書**策定の前後から始まった。

すなわち、1997年京都議定書策定の前に内閣総理大臣の下に、九つの審議会の代表から成る「地球温暖化問題への国内対策に関する関係審議会合同会議」が発足し、ようやく各省庁が連携した取り組みが開始された。京都議定書策定直後の同年12月に、政府は地球温暖化対策推進本部を設け、この問題を大きく取り上げるようになり1998年6月には2010年に向けて当面政府として問題に取り組むべき「**地球温暖化対策推進大綱**」が、2002年3月には100を超える対策パッケージと排出削減の数値目標を定めた新大綱が決定された。

産業界においては、1997年6月に経団連が自主行動計画を定めた（1999年には43業種が参加）。温暖化に関しては、「2010年度に産業部門及びエネルギー転換部門からの二酸化炭素排出量を1990年レベル以下に抑制するよう努力する」という統一目標が掲げられており、各業種において、エネルギー利用の効率性向上、廃熱利用、廃棄物発電、新エネルギーの導入等の方策、植林の推進等が挙げられている。自主行動計画に基づく取り組みとそのフォローアップは、「地球温暖化対策推進大綱」における対策の一つとして位置づけられており、各業種の自主的行動計画の進捗状況は経団連のほか毎年、関係審議会でレビューされている。

法律面では、次の五つの大きな動きがあった。

a. 1997年に制定された「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」
b. 1998年6月に改正された「省エネ法」（エネルギーの使用の合理化に関する法律）
c. 1998年10月に制定された「地球温暖化対策推進法」（地球温暖化対策の推進に関する法律）
d. 2001年に制定された「フロン回収破壊法」（特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律）
e. 2002年に制定された「新エネ発電法」（電気事業者による新エネル

■ 図1.4-4　地球温暖化対策の推進に関する法律の概要

目的：地球温暖化に関し国、地方公共団体、事業者、国民の責務を明らかにし、対策に関する基本方針を定める等により、国民の健康で文化的な生活の確保に寄与、人類の福祉に貢献する。

取り組み対象

京都議定書の対象６物質の排出及び吸収：温室効果ガス
（二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、六フッ化硫黄）

地球温暖化対策基本方針

（1）地球温暖化対策に関する基本的方向
（2）国、地方自治体、事業者、国民が講ずべき排出抑制等の基本的事項
（3）政府が温室効果ガス排出抑制等のために実行すべき措置に関する事項
（4）総排出量の多い事業者の排出抑制計画の基本的事項

国の責務

① 監視、測定の実施　② 地球温暖化対策を策定実施
③ 温暖化とその影響の調査　④ 情報の提供　等

地方公共団体の責務

（省略）

事業者の責務

① 温室効果ガスの排出の抑制の努力義務　② 国、地方公共団体の施策に協力
③ 基本方針に沿った温室効果ガス排出抑制等の措置計画の作成と公表
（年間排出量が一定規模以上の事業者）

省エネ法がエネルギーの合理化（原単位管理）を要求しているのに対し、6種ガスの総排出量削減を要求。

■ 図1.4-5　温暖化防止の今後の課題

動向

- 京都議定書批准（104国、43.９％日本批准（2002.６）：ロシア17.４％）
- 課題：法的拘束力
  - ☆ CDM、JIの活用・将来の枠組み（米国と途上国の参加）
  - ☆ 日本の温室効果ガスは1990年比約８％悪化
  - ☆ 吸収源のガイドライン等
- 経済産業省の削減シナリオ〈三つの原則と三つの骨格〉
  - ① 段階的アプローチ　② 既存策とのミックス　③ 市場原理の活用

企業の課題

地球温暖化対策推進大綱に基づく国内法の強化

（1）産業界の活動の信頼性の向上
　活動計画の協定化、効果のモニタリング、排出量取引、環境税
（2）東京都が温暖化対策指針（目標の公表と義務化）の普及

ギーの利用に関する特別措置法）

地球温暖化対策推進法の概要を**図1.4-4**に、温暖化防止対策のための今後の課題を**図1.4-5**に示す。

これらの法規制は、すべて国際条約の遂行という観点から国内法として整備されてきたものである。**表1.4-1**に国際条約と国内法との対応を示した。

■ 表1.4-1　国際条約と国内法の対応

No	項目	国際条約	日本の対応（環境法令）	備考
1	オゾン層保護	ウィーン条約（1985） モントリオール議定書（1987）	フロン回収破壊法（1988） （フロン等規制法） ・特定フロン 15 種 ・四塩化炭素 ・1,1,1-トリクロロエタン ・特定ハロン オゾン層破壊物質規制	1996 年より生産禁止（特定フロン15種・四塩化炭素・1,1,1-トリクロロエタン） 1994 年より生産禁止（特定ハロン・オゾン層破壊物質規制）
2	地球温暖化	気候変動枠組条約 京都議定書（1997）	温室効果ガス規制 省エネ法の改正（2002） 地球温暖化対策推進法（1998） 新エネ関連法（2002）	
3	酸性雨	長距離越境大気汚染条約（1979） ヘルシンキ議定書（1985） ソフィア議定書（1988）	硫黄酸化物の排出量規制（2001） 窒素酸化物の排出量規制（2001）	
4	海洋汚染	ロンドン・ダンピング条約（1972） MARPOL73178 条約（1978） OPRC 条約（1990） 海洋法条約（1994）	海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律 廃掃法 船舶からの油、有害物規制 大規模油汚染事故対応 漁業資源管理（200 海里） 汚染防止義務	1996 年から海洋投入は原則禁止
5	有害廃棄物越境移動	バーゼル条約（1989） 1995 年 5 月発効	特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律（1992）	1997 年 12 月 17 日から発効
6	生物多様化	ラムサール条約（1971） ワシントン条約（1973） 生物多様性保全条約（1992）	水鳥が生息する湿地の保護 野生動植物の国際取引規定 生物種の保護	
7	砂漠化	砂漠化防止条約（1994）		

1.4.4 貿易と環境問題

近代産業は産業革命以降急速に発展し、豊かな生活を可能とした。20世紀になって、それは貿易を通じてさらに発展したが、一方で貧富の差を拡大させ、汚染、自然破壊、資源乱獲などを世界各地に生じさせている。また、大量生産·大量消費型の産業形態は生産者と消費者のつながりを希薄にしたため、海外などの生産地での環境保全に関する消費者の関心及び製品の安全性に関する生産者の関心は相互に失われ、環境問題の発生及び解決の遅れの原因ともなった。

そのような貿易による悪影響に対処するため、それらの差別的貿易を禁止しているGATT/WTO（General Agreement on Tariffs and Trade/World Trade Organization）体制との間で整合性をとることが求められている。また、環境目的のために貿易規制措置を定めている国内法規定にも、同様の調整が必要とされている。

産業革命以降、近代産業の発展はめざましく、重化学工業を中心に工業化が進められてきた。農林水産業においても、化学肥料、農薬類、プラスチック類及びエネルギーを多用する形態が発達した。大量輸送のための機器類や包装·梱包資材についても、近代化が進められた。このように生産から流通、消費、廃棄まで、あらゆる産業分野のすべての段階で近代化が進められた。それは大量生産を可能にし、商品価格を安価にし、豊かな生活をもたらした。また、汚染対策技術の開発など環境問題の解決にも役立った。1970年代以降は、産業の近代化と生活水準の向上は、貿易によっていっそう発展した。

しかし、近代産業は同時に汚染や廃棄物問題を生じさせ、公害を引き起こした。特に廃棄物は、発生量の増大とともにその内容も複雑化し、有害性の高いものも出現した。さらに、**貿易**を通じて汚染排出や資源乱獲も国境を越えて拡大し、広域越境汚染や地球レベルでの生物多様性の劣化が引き起こされた。他方、生活水準の向上は先進国を中心とする富裕層に限られ、国内においても国際的にも分布の差が拡大した。富裕層は過剰開発により環境負荷を増大させているが、貧困層も身近な自然資源を過剰利用し汚染を垂れ流している。

環境と貿易に関する主要な問題は､環境保全目的の貿易関連措置の問題、**多数国間環境協定**による貿易関連措置の問題、国内での環境関連の規制基準等の問題に分けられる。

また、環境保全のための貿易措置は、国内環境保全のために貿易措置を発動する場合と、領域外の環境保全（公海、外国）のために貿易措置を発

■ 表1.4-2　ELV指令（2000. 9. 18発効）の概要

（1）新型車の環境負荷物質に関する規制（4条）	● 2003年7月以降の販売車は原則として鉛、水銀、カドミウム及び六価クロムの使用を禁止。ただし、適用除外される13品目を付属文書Ⅱで規定。 なお、適用除外を継続検討される5品目については、指令発効後1年以内に決定する。
（2）ELV処理時の事前解体に関する規制（6条）	● 加盟国はELVによる汚染を防止するための処理を保証する。 ● 処理施設は所管官庁の許可取得又は登録を義務づけること。 ・バッテリーと液化ガスタンクの取り外し ・爆発のおそれのある部品（エアバッグ等）の取り外し又は無害化 ・燃料、モーターオイル、トランスミッションオイル、ギアボックスオイル、油圧オイル、冷却液、凍結防止剤、ブレーキフルード、冷媒及びELVに含まれるその他の液体の抜き取りと保管、ただし、リユースする場合は除く。 ・水銀含有部品の取り外し ● リサイクル促進のための以下の部品の取り外し ・触媒、ガラス ・銅、アルミニウム、マグネシウム含有部品（ただし、シュレッダーで回収できない場合） ・バンパー、ダッシュボード、液体容器等の大物プラスチック部品及びタイヤ（ただし、シュレッダーで回収できない場合）
（3）リサイクル率（実効率､可能率）に関する規制　（7条）	● リサイクル可能率 ・EU車両型式認証指令（70/156/EEC）を2001年末までに修正し、修正後3年目以降に市場に出す車両から型式認証化 ・リサイクル可能率：95％以上（うち、エネルギー回収分10％以内） ● リサイクル実効率 ・2006年1月からのELV：〔　〕内は1980年1月以前の登録車両 リサイクル実効率：85％〔75％〕以上（うち、エネルギー回収5％以内） ・2015年1月からのELV リサイクル実効率：95％以上（うち、エネルギー回収10％以内）
（4）EU指令の実行　（10条）	● 加盟国は指令発効後、18か月以内に本指令を遵守するのに必要な法律、規則、及び行政規定を発効させるものとする。
（5）ELVの無償引き取りに関する規制（5条､12条）	● 2007年7月1日以降の新車及び2007年1月1日以降のすべてのELVについて、加盟国は認定された処理施設での車両の引き渡しが最終所有者の負担なしに行われ、生産者が回収・処理費用のすべて又は多くの部分を負担することを保証するために必要な措置を講ずる。

（注）ELV：End of Life Vehicles（使用済み自動車）

動する場合に分けられる。多数国間環境協定には、貿易上の措置を定めているものが少なくなく、20ほどの例がある。それには2種類あり、第一に貿易活動そのものを管理下に置くものと(**ワシントン条約**､**バーゼル条約**)、フリーライダーを防止し、条約への参加を促進するなど、多数国間環境協定の目的の実効性を高めるため、非締結国に対する貿易制限条項を定めるもの（ウイーン条約、バーゼル条約等）がある。

国内での環境関連の規制基準、規格等の違いが貿易に影響を与える場合としては、規制が不当に緩い場合と、逆に厳しい規制を導入している場合

■ 表1.4-3　WEEE（廃電気電子機器）指令の概要

（1）対象機器	① 大型家庭用電気製品（冷蔵庫等）　② 小型家庭用電気製品（掃除機等） ③ IT 及び遠隔通信機器（メインフレーム PC 等）　④ 民生用機器（テレビ、ビデオ等） ⑤ 照明装置　⑥ 電動工具　⑦ 玩具　⑧ 医療用機器システム ⑨ 監視及び制御機器　⑩ 自動販売機
（2）範囲（2条）	● 当該機器が、本指令の対象範囲に属さない別のタイプの機器の一部になっていないという条件で、付属書 IA に定めるカテゴリーに属する電気電子機器に適用、付属書 IB は、付属書 IA に定めるカテゴリーに属する製品のリストを含む。 ● 加盟国の安全保障、武器、軍需品、及び戦争機材に関する機器は、本指令から除外。
（3）定義（3条）	●「電気電子機器」：付属書 IA のカテゴリーに属し、交流 1,000V、直流 1,500V を超えない定格電圧で使用するように設計された機器 ●「生産者」：① 電気電子機器を自己ブランドで製造し、販売する者 ② 他の供給者によって生産された機器を自らのブランドで再販売する者 ③ 電気電子機器を加盟国に職業的に輸入又は輸出する者 ・ 機器に生産者ブランドが明示されている場合の販売者は生産者とみなされない。
（4）分別回収（4条）	● 指令発効から 30 か月以内に無償返却可能な回収システムを構築。 ・指令発効後 30 か月までに WEEE を未分別の都市ごみと分別回収 ● 遅くとも 2005 年 12 月 31 日までに 6kg/人/年の分別回収達成
（5）処理（5条）	● 最先端の再生／リサイクル技術を用いて WEEE の処理できるシステムを構築。システムは生産者により共同及び／又は個別で構築されることが可能。 ・生産者は家庭以外の所有者からの WEEE の回収について負担しなければならない。 ・生産者は自主的に家庭からの回収システムを設立できる。
（6）再生（6条）	● 遅くとも 2005 年 12 月 31 日までに再生・リサイクル率を達成しなければならない。 ・再生率：再生率（熱回収含む）／再使用、リサイクル率 ・議会／理事会は委員会案に基づき、2008 年以降の全機器／医療機器の再生率／再使用・リサイクル率を制定。

（注）WEEE ： Waste Electrical and Electrical Equipment

がある。規制が不当に緩い場合には、その下で生産された製品は環境コストを不当に回避して安く生産していることになり、「**環境ダンピング**」の問題を引き起こす。逆に、他国よりも規制基準が厳しい場合、特別の規格がある場合にも貿易に影響を与え得る。製品の規制基準については、それ自体が貿易の対象となっているので紛争を生じやすい。

欧州の環境規制の代表的指令である **ELV 指令**、**WEEE 指令**、**RoHS 指令**の概要を**表1.4-2**、**表1.4-3**、**表1.4-4** に示す。グローバル化が進展する今日、大企業はもちろん輸出に無関係と考えられる部品メーカーや中小企業にとっても、欧州と整合性をとった企業行動が要求されている。

■ 表1.4-4　RoHS（電気電子機器中の特定有害物質の使用制限）指令の概要

(1) 範囲（2条）	● 電球並びに家庭用照明器具及びWEEEの付属書IAに定めるカテゴリー1、2、3、4、5、6、7及び10に属する電気電子機器。 ● 2006年1月1日以前に上市した機器の補修用スペアパーツ及び消耗品には適用しない。
(2) 定義（3条）	●「電気電子機器」：付属書IAに定めるカテゴリーに属し、交流1,000V、直流1,500Vを超えない定格電圧で使用されるように設計される機器。 ●「生産者」　：①電気電子機器を自己ブランドで製造し、販売する者 ②他の供給者によって生産された機器を自己ブランドで再販売する者 ③電気電子機器を職業的に加盟国に輸入又は輸出する者
(3) 予防（4条）	● 加盟国は、2006年7月1日以降、上市する新しい電気電子機器が鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニール（PBB）及び／又はポリ臭化ジフェニルエーテル（PBDE）を確実に含有しないようにしなければならない。 ● 適用除外：付属書に掲げる用途には適用しない。
(4) 科学的・技術的進歩への適用（5条）	● 科学的・技術的進歩への適用 ①許容され得るに値する最大濃度を必要に応じて設定すること。 ②技術的に又は科学的に不可避な場合、ないしは代替物質によって引き起こされる環境及び／又は健康への負の影響が、それらの環境及び／又は健康の便益を上回りそうな場合には、当該材料と構成部品を規定から除外すること。 ③付属書に掲げるそれぞれの除外については少なくとも4年ごと見直しを実施すること。 ● 欧州委員会は、付属書を修正する前に、電気電子機器の生産者、リサイクル業者、処理業者、環境団体及び労働者・消費者団体と協議しなければならない。
(5) 見直し（6条）	● 欧州委員会は、本指令発効から2年以内に必要に応じた新たな科学的な証拠を考慮の上、本指令に規定された措置を見直さなければならない。 ● 欧州委員会は、特に同期日までにWEEE指令の付属書IAに掲げるカテゴリー8及び9に属する機器を本指令の対象範囲に含める提案をしなければならない。
(6) 罰則（7条）	● 加盟国は、本指令に従い採択された国家規定の違反に対し罰則を決定する。
(7) 国内法への転換（8条）	● 加盟国は、本指令から18か月以内に本指令の遵守に必要な法律、規則、行政令を施行しなければならない。
(8) 発効（9条）	● 本指令は、欧州共同体官報に告示された日に発効する。

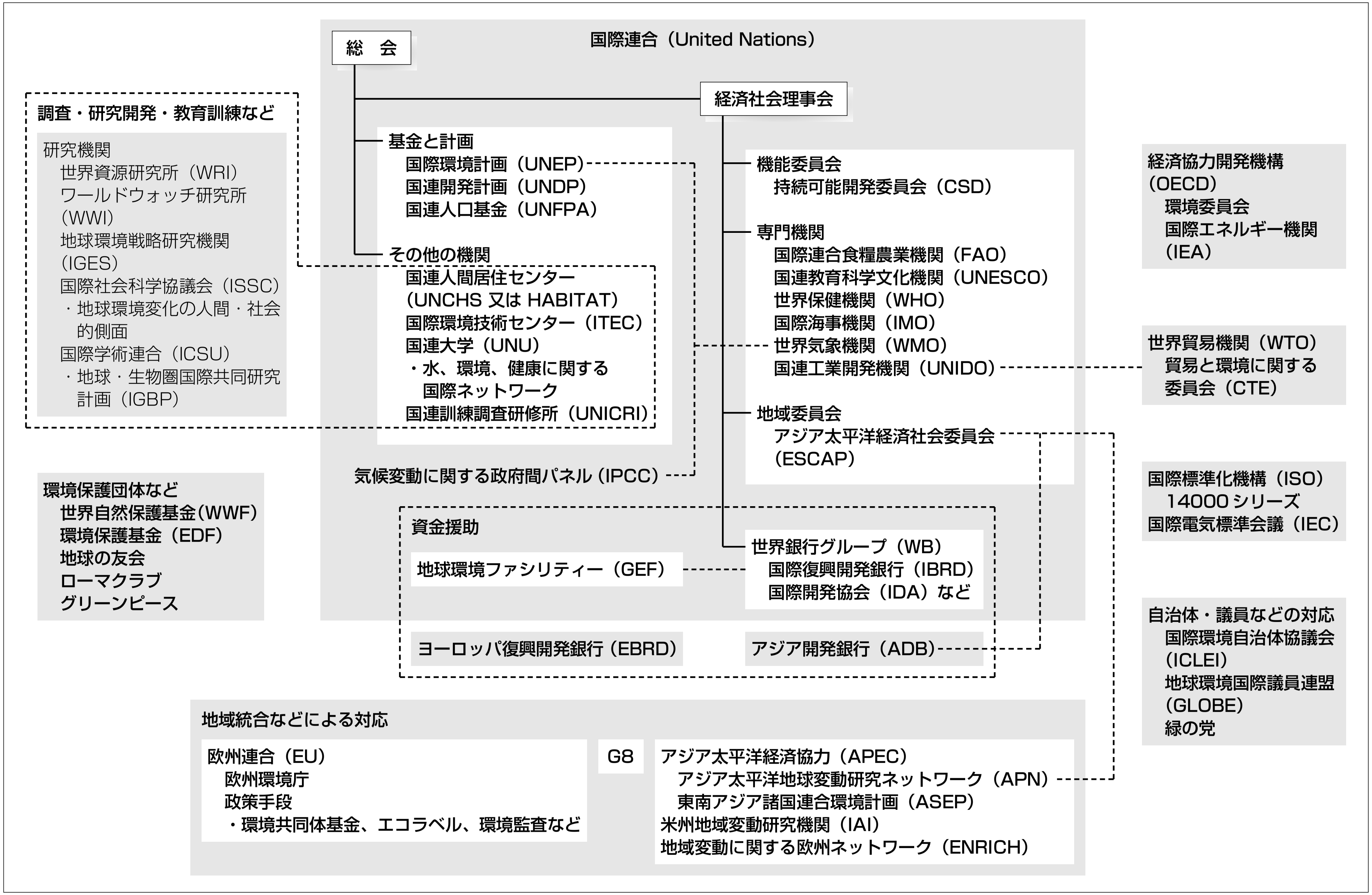
（注）RoHS ：Restriction of the Use of the Certain Hazardous Substances

1.4.5 国境を越える環境問題と国際環境法令

国際環境法の法源としては、条約、慣習法があるほか、OECD、国連などの国際機関の決定、勧告、宣言についても法源と認めようとする立場が少なくない。国境を越える環境問題に対して、条約等の上でどのような保全のための手法があるかについて述べる。

まず、未然防止のための規制的手法として、規制基準や削減目標を定め

■ 図1.4-6　環境関連主要国際機関の組織関連図



ることが多い（京都議定書、モントリオール議定書、ワシントン条約）。また自然保護の分野では、国際的な指定登録地の制度（特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約（ラムサール条約）、世界遺産条約）、移動性野生動物種の保全に関する条約（ボン条約）が、利用を事前に規制する制度を設けている。

また、従来の規制的手法として異なる経済的手法は、国際環境法のレベルでも用いられるようになってきた。気候変動枠組条約の下で京都議定書では、排出量取引、共同実施、クリーン開発メカニズムを中心とする「**京都メカニズム**」と呼ばれる柔軟性メカニズムを有しているが、これらは、他国での削減量を何らかの形で自国での排出削減分の一部に充当ないし取り引きするもので、経済的インセンティブを用いた方法である。

さらに総合的な手法として、環境影響評価制度が各種の条約等（国連海洋法条約、生物の多様性に関する条約、南極条約環境保護議定書）で採用されている。国連欧州経済委員会（ECE）は、越境環境影響評価条約（エスポー条約）を採択した（1991年、1998年発効）。

環境に関する国際的活動を主導するために、国連環境計画が1997年に設立されているが、組織的にはこれらは機関ではなくプログラムにすぎない。1992年の地球サミット以降はこれに加えて持続可能な開発に関する委員会が作られたが、地球環境問題が世界的に各分野で重要視されてきたため、現在さらに強力な統合的世界環境機関が必要との声が挙がってきている。環境問題といっても、実際に保全につながる行動は、資金メカニズム、途上国援助計画、国際的標準作成、貿易協定などを通じてなされる。世界銀行、アジア開発銀行のような地域開発銀行や国連開発計画、先進国間ではOECD（Organization for Economic Cooperation and Development）などの各専門機関が環境問題にそれぞれ取り組んでいる。環境問題解決に不可欠な環境問題の科学的解明については、世界気象機関や国際学術連合の下での地球・生物圏国際共同研究計画（IGBP : International Geosphere Biospher Program）、地球変動関連環境研究プログラムが構成されたり、気候変動に関する政府間パネル（IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change）のような科学の現状評価活動が条約の下で構築されている。アジアでは、アジア太平洋経済社会委員会（ESCAP : Economic and Social Commission for Asia and the Pacific）や日本が主導した研究ネットワークが活動している。また、国際環境NGO（Non-Governmental Organization）の組織が国横断的な活動で、政府間活動を相補って成果を挙げている（**図1.4-6**）。

1.4.6 主要国の環境政策と環境規制の動向

(1) 環境条約の動向

環境問題が国際化するにつれて、国家間での取り決めが必要になってくる。その形態は環境資源の共有の仕方によって異なる。国際河川湖沼利用や酸性雨のように隣接する2か国あるいは数か国の問題は地域的協定、オゾン層や気候変動のような地球公共財や、南極や世界遺産のような共通財産の保全に対しては世界的協約がなされる。砂漠化問題のように地域的ではあるが、国際的協力が要請される場合もある。生物多様性条約や国際熱帯木材協定のように、貿易や知的所有権と関連して生じる条約もある。化学物質や廃棄物に関する条約は、場所の特定がしにくいが広く世界の関心事となってきた。

環境問題では、自然環境に関する科学をベースとしているため、常に不確実性が伴う。しかし、被害が確実になってから手を打ったのでは手遅れとなるため、予防原則あるいは措置が前提になりつつある。そのため、最初に枠組条約の形で緩やかな約束をし、状況を見定めながら議定書のような形で対応を強めていくという手順がとられている。今後は、援助や貿易の協定の中に、環境の項目をいかに織り込むかが焦点となってきている。

(2) 我が国の取り組み

世界的な環境問題への取り組みに、我が国は必ずしも早い対応ができていたとはいいがたい。1970年代には欧州や北米のような越境大気汚染の問題は深刻ではなかったし、科学面から環境の状況を把握する活動も諸外国に遅れをとり､欧米が提案する活動にやや受身で対応する状況にあった。しかし、オゾン層保護に向けたフロン禁止などの影響の大きさを体験した1980年代後半からは、地球環境問題への取り組みを我が国の国際的活動の主軸の一つに据えた積極的対応を行ってきている。我が国の強みは公害を克服してきた技術的蓄積、**ODA**（Official Development Assistance）による途上国援助にある。1980年代にはブルントラント委員会への積極的支援を行ったが1997年、**気候変動枠組条約第3回会合**（**COP3**）を京都で開催し、気候技術イニシアティブの提言、途上国への環境技術援助強化を約束し、2002年には京都議定書を批准している。またアジアにおいては、酸性雨対策や省エネルギー対策の技術援助などを積極的に進めており、ODAによる環境管理センターの設立や**アジア太平洋地球変動研究ネットワーク**（APN : Asia-Pacific Network for Global Change Research）による

■ 表1.4-5　主要国の環境政策と執行機関

No	国別	主要国の環境政策	環境法の体系（執行機関）
1	米国	従来のコマンド・アンド・コントロール型の直接規制に加え、近年では市場原理の活用、州や自治体、及び産業界とのパートナーシップによる、自由度、柔軟性を生かした環境施策アプローチを重視している。	環境保護庁（EPA） 1970年の大統領令によって創設された。ほとんどの環境保護法を実施する機関
2	EU	（1）予防原則 （2）未然防止原則 （3）環境損害の発生源での防止優先の原則 （4）汚染者負担原則	欧州経済共同体（EEC） 1972年の欧州理事会（首脳会議）で共同体の環境戦略の必要性が承認された。
3	イギリス	より包括的に環境問題をとらえ、各般にわたる対策を総合的な観点から一元的に推進することができるよう、環境行政組織の統合·一元化が大きな流れとなっている。	日本と同じく、イギリスにおいても環境法制は大気、水、土壌、廃棄などといったメディア別に、かつその時々の問題に応じて受身の形でこれまで発展してきた。
4	フランス	フランスでは1960年代から1970年代頃にかけて環境問題が政策的課題として意識されるようになった。また1971年に環境省が設立されるなど環境行政を担当する機関が整備された。	当初、フランスでは環境行政はさまざまな機関によって担当されていたが、1971年に環境省が創設されたが、環境省の名称や組織はその後かなりの変遷をたどり1997年、現在の国土整備環境省となった。
5	ドイツ	ドイツ基本法（憲法）は環境保護を国家目的として規定している。環境政策及び環境法の基本原則として通常挙げられるのは、予防原則、汚染者負担原則及び協働原則である。この三原則は法律で定められていないが政策指針としており、1998年の環境法典案に明文化されている。	環境法の立法権は、ドイツ基本法（憲法）によって連邦と州に分配されている。 現在の環境法体系は、各環境分野に横断的に適用される総則的な個別法と、分野別の法律から構成されている。
6	オランダ	国家環境政策計画を環境政策の基本として、環境保全に関する統合的かつ包括的な計画アプローチを展開する。 この政策は持続可能な開発を主要な目的とするとともに憲法を根拠としている。	すべての環境的局面を関連的にとらえる統合的環境管理アプローチを採用してきた。統合的かつ包括的で理解しやすい環境法典を目指すものとして、環境管理法が存在する。
7	中国	中国における環境政策は、1973年に開かれた第1回全国環境保護会議が起点となっている。当時、中国では「社会主義中国に公害はあり得ない」という政治的思想の下に「統合利用」省エネ、リサイクルに頼った環境がとられていた。しかし環境汚染防止のための体系的な施策は、1978年代の文化大革命以降。その後1982年に憲法が改正され環境関連の規定がさらに追加された。	環境に関する法律は憲法を頂点とし、基本法である環境保護法、大気汚染など個別の領域を専門的に扱う6部門の環境単行法、さらに民法や刑法など他の法部門の法律がある。 これらの関連法令は、階層構造によって構成されている。 （注）単行法：特定の対象を専門的に扱う法律

途上国環境研究能力構築にも尽力している。

(3) 主要国の環境政策

主要国の環境政策について、その基本方針と特徴的な環境政策の解説及び環境法の体系の概要を**表1.4-5**に示す。対象としては米国、EU（European Union）、イギリス、フランス、ドイツ、オランダと中国の7か国をとり上げる。

経済·社会の国際化が進展した結果として、環境法及び環境政策の国際化ないしは国際的動向への適合が必然的になりつつある。諸外国の環境法政策は、商品、技術あるいはサービスの国際取引の増加に伴って相手方国の環境法政策と直接かかわりを持つことが増えているという事情のほかに、環境法政策の国際的統合の流れの中で、我が国もこれに適合することを求められる方向にあるという現実から、将来における我が国の環境法政策の方向を模索する上でも重要性が高い。これらの諸国の法政策のうち、優れた制度や手法は我が国でも参考とすべきであるが、その場合にも、各国の法政策はそれぞれの社会的·経済的諸元、例えば、経済構造、資源、人口、国土などの特徴を背景とするものであるから、我が国におけるこれらの諸元との違いには十分注意する必要がある。

また、日本の法律は公布、施行、省令制定などの手順がある。諸外国も同様である。公布のみで施行が延期されていたり、法律をクリアできない場合には、合法的なペナルティ税の納入を課して違法性を問わないケース（中国）もある。法制度のみの表面的比較で先進性や優劣の評価を一概に論ずることはできない。

国別事情、地域性、国民性を知った上で法の定着状況をみて、種々の切り口で評価すべきである。

●参考文献

1）大塚直：環境法、［第3章　環境法の基本理念·原則、各主体の役割］［第5章　国境を越える環境問題と国際環境法］［第7章　貿易と環境に関する議論］、（株）有斐閣出版（2002）
2）茅陽一監修：環境ハンドブック、［第8部　国際的取組み］、（社）産業環境管理協会（2002）
3）鈴木敏央：新・よくわかるISO環境法、［環境関連法の制定の仕組みと流れ］［環境に関する法規制等の動向］、ダイヤモンド社（1999）
4）畠山武道、大塚直、北村喜宣著：環境法入門、［V．地球環境問題への取り組み］、日本経済新聞社（2000）

Chapter 2

今後の重点的技術課題と環境ビジネス

2.1 環境分野における重点的研究・技術開発課題

環境問題はローカルからリージョナルへ、そしてグローバルへと拡大し、しかも世代を超えて影響する問題となってきて、非常に複雑になり、かつ多様化してきた。経済と環境を両立させ、持続可能な循環型経済社会を実現するために、あらゆる角度から環境問題の課題を提起し、それを正しく解決するための研究と開発が極めて重要である。国の戦略、学の革新的研究、産の開発力･技術力が動員されて、いわゆる産官学連携が活発に行われながら、非常に多様な研究開発･技術開発が推進されている。これらの研究や開発は、環境ビジネスの新しい芽を育む苗床であり、栄養分を与える地下茎である。

2.1.1 総合科学技術会議の戦略

(1) 分野別推進戦略－環境分野

我が国の環境分野研究開発・技術開発を推進する総合的戦略として位置づけられるのは、総合科学技術会議が策定した分野別推進戦略である。

2001年3月30日に閣議決定された「**第2期科学技術基本計画**」では、ライフサイエンス、情報通信、環境及びナノテクノロジー・材料の4分野に対して我が国の研究開発資源を優先的に配分する方針が決定された[1)]。環境分野は、「多様な生物種を有する生態系を含む自然環境を保全し、人の健康の維持や生活環境の保全を図るとともに、人類の将来的な生存基盤を維持していくために不可欠な分野である」として、次のような見解が示された。

国土が狭隘で資源にも乏しい我が国にとって、環境分野の重要性は高く、他国に先駆けて取り組むことは極めて重要である。具体的には、下記のよ

うな技術の推進に重点を置く。

○資源の投入、廃棄物等の排出を極小化する生産システムの導入、自然環境機能や生物資源の活用等により、資源の有効利用と廃棄物等の発生抑制を行いつつ資源循環を図る循環型社会を実現する技術

○人の健康や生態系に有害な化学物質のリスクを極小化する技術及び評価・管理する技術

○人類の生存基盤や自然生態系にかかわる地球変動予測及びその成果を活用した社会経済等への影響評価、温室効果ガスの排出最小化・回収などの地球温暖化対策技術

科学技術基本計画を踏まえて、総合科学技術会議は2001年9月21日、分野別推進戦略を策定した。環境分野の推進戦略では、次の5課題が重点研究課題として選定されている[2)]。

a．地球温暖化研究
b．ごみゼロ型・資源循環型技術研究
c．自然共生型流域圏・都市再生技術研究
d．化学物質リスク総合管理技術研究
e．地球規模水循環変動研究

これら研究開発の重点課題の内容及び目標を**表2.1-1**にまとめた。さらに、これらの課題を推進するために、環境分野の知的研究基盤整備と先導的研究の重要性を指摘している。

知的研究基礎整備：環境研究を円滑に推進し、環境技術の適正な振興・普及を図るためには、標準物質、環境試料、環境生物資源、環境モニタリング、環境データベース、環境技術評価法、環境技術情報システム等、環境科学技術の知的基盤・研究情報基盤の体系的整備が重要である。

先導的研究の推進：社会的に顕在化する前に環境問題の本質を発見探索的に認識し、通常援用されない学問分野の方法も含めて自由な視点に立ち、新たな研究方法を開発する。これによって環境問題の本質的理解あるいは解決を達成し、独創性を発揮することを重視した先導的研究が重要である。

(2) 中央環境審議会答申

総合科学技術会議が策定した環境分野推進戦略は、中央環境審議会総合政策部会環境研究技術専門委員会の「環境研究・環境技術開発の重点的・戦略的推進方策に関する中間報告」(2001年6月) をベースとして策定されたものである。環境研究技術専門委員会はその後、総合科学技術会議の活動状況を踏まえつつ検討を継続し、記述内容を充実して2002年4月に「環境研究・環境技術開発の推進方策について (第1次答申)」をとりまと

■ 表2.1-1 環境分野の研究開発重点課題（総合科学技術会議（2001年9月21日））

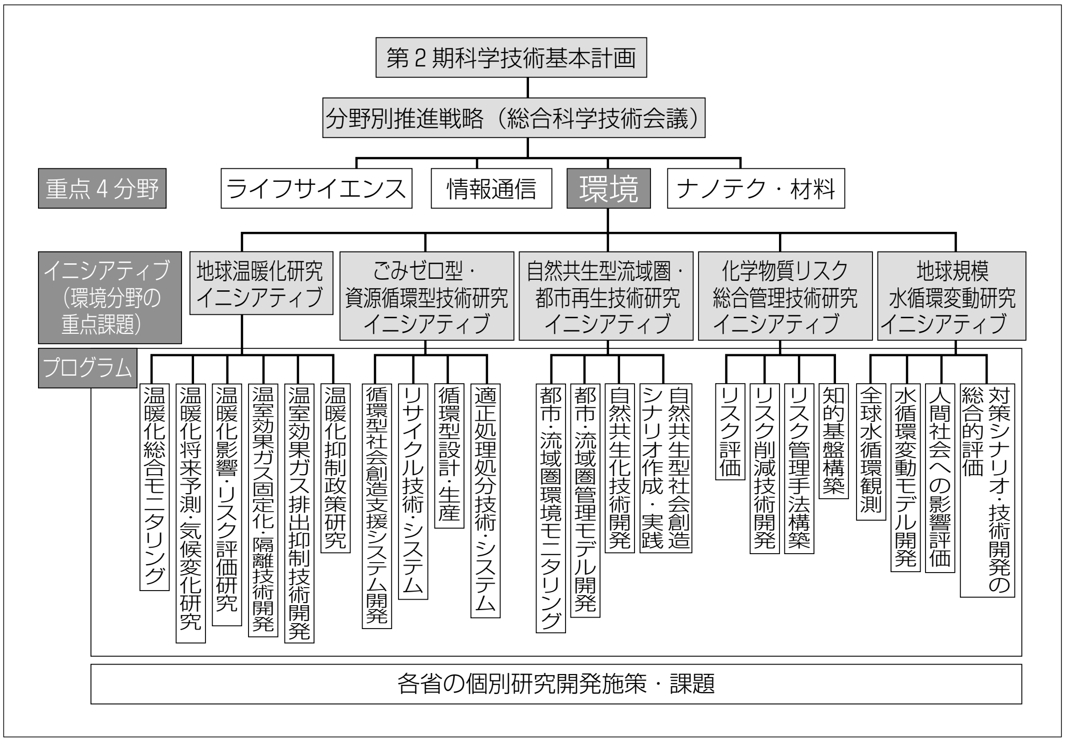
重点課題	個別プログラム	内容・目標
(1) 地球温暖化研究	①温暖化総合モニタリング	国際協力によるデータ蓄積と利用･提供ネットワークを確立
	②温暖化将来予測･気候変化研究	地球環境変動機構解明、温室効果ガス濃度予測と気候変動予測モデルの精緻化・高度化
	③温暖化影響・リスク評価研究	総合的な温暖化影響評価を実施し、リスク明確化とリスク回避の適応策を提示
	④温室効果ガス固定化・隔離技術開発	排ガス等からの分離･回収･固定化･隔離･再利用技術開発
	⑤エネルギー等人為起源温室効果ガス排出抑制技術開発	省エネルギー、新エネルギーによる二酸化炭素の削減技術
	⑥温暖化抑制政策	社会経済動向、気候変動予測の不確実性、技術開発の可能性を考慮した抑制シナリオ
(2) ごみゼロ型・資源循環型技術研究	①循環型社会創造支援システム開発	物質循環階層性原則、低環境負荷原則に基づくLCA手法の開発
	②リサイクル技術･システム	リサイクル技術やシステムの高度化･実用化推進、及び基盤となる物流の効率化
	③循環型設計･生産	設計･生産段階で3R性を一体化させた製品提供を可能にする設計･建設･生産技術
	④適正処理処分技術･システム	最終処分場逼迫と不適正処理の解消、不法投棄や汚染跡地に対処するための技術及びシステム
(3) 自然共生型流域圏・都市再生技術研究	①都市･流域圏環境モニタリング	流域圏の水･物質循環・生態系等を観測診断しデータ収集して、環境総合情報システムを構築
	②都市･流域圏管理モデル開発	流域圏の水･物質循環・生態系等の変動に係るプロセスを解明して、環境変動予測や影響評価モデル、統合環境管理モデルを開発
	③自然共生化技術開発	流域圏の良好な自然環境の保全及び生態系等の修復改善のための要素技術開発
	④自然共生型社会創造シナリオ作成･実践	自然共生社会の構築に不可欠な人間活動・社会システムのあり方の基本コンセプト、及びその実現に必要な政策シナリオの提示
(4) 化学物質リスク総合管理技術研究	①リスク評価システム開発	革新的計測技術・環境動態モデリング技術による予測監視、有害性評価の高度化等によるリスク評価の総合化技術の開発
	②リスク削減技術開発	化学物質の排出削減技術、環境調和型生産技術、環境汚染の修復･無害化処理技術
	③リスク管理手法構築	化学物質の科学的知見を体系化した化学物質総合管理支援情報システムの構築、リスクコミュニケーションのための社会的･政策的リスク管理手法の開発
	④知的基盤構築	情報資料の保存管理システム、標準試験生物の開発保存等のスペシメン・バンキングシステムの構築
(5) 地球規模水環境変動研究	①全球水循環観測	衛星観測、海洋観測、陸上調査等の組織的な観測、データを相互利用できる全球水循環観測システムの構築
	②水循環変動モデル開発	水資源需給変化･気候変化等に伴う水循環変動の予測モデル
	③人間社会への影響評価	水循環変化に伴う環境変化、食糧、水資源、生態系、人の健康等への影響評価
	④対策シナリオ･技術開発の総合的評価	最適な水管理を目指した新技術開発、及び対策シナリオの提示

めた[3)]。その答申内容には、90項目に及ぶ研究課題が提示されている。総合科学技術会議が提示した**表2.1-1**は、これらを集約して重点課題としてまとめたものである。

(3) 環境研究開発推進プロジェクトチーム・環境研究イニシアティブ

総合科学技術会議は2003年3月、重点分野推進戦略専門調査会を設け、重点分野の一つである環境分野についても、「**環境研究開発推進プロジェクトチーム**」を発足させた[4)]。総合科学技術会議議員と専門有識者で構成するこのプロジェクトチームは、関係各省庁で実施されている環境分野の研究開発の推進、省庁連携研究の実態等の状況を調査検討して、政府全体として環境研究を推進するために設置された。そして、各省庁の個別研究の整合性を図り、政府全体として統合されたシナリオ主導型の「イニシアティブ(統合戦略)」で推進すべきであるとしている。プロジェクトチームの下には、当初設定した五つの重点課題に対応して分科会を設け、これらを「**地球温暖化研究イニシアティブ**」、「**ごみゼロ型・資源循環型技術研究イニシアティブ**」、「**自然共生型流域圏・都市再生技術研究イニシアティブ**」、「**化学物質リスク総合管理技術研究イニシアティブ**」、「**地球規模水循環変動研究イニシアティブ**」と呼び、五つのイニシアティブは**図2.1-1**に

■ 図2.1-1　環境研究イニシアティブの位置づけ(総合科学技術会議(2003年6月))



示すように位置づけられている。おのおののイニシアティブの運営はイニシアティブ研究会合によって遂行される。また、イニシアティブ（環境分野5重点課題）の中の個別プログラムは、前出の表2.1-1に示したものと同一である。これら環境研究イニシアティブは「2005年度までに達成すべき目標」と「中・長期的目標」の2段階の達成目標を掲げて推進されることとなっている。

環境研究開発推進プロジェクトチーム及びおのおのの環境研究イニシアティブは、環境問題の解決や新たな環境産業の促進等の観点から、一層拡充強化すべき事項を明らかにし、戦略的に推進すべき研究課題、技術課題とその推進方策を提示するとともに、効果的な実行を促すために必要なフォローアップを行う役割を担っている。

2.1.2 経済産業省の環境関連技術開発戦略

(1) 研究開発プログラム

経済産業省は、政策目標達成のための筋道を明確にした戦略的研究開発を狙いとして、「研究開発プログラム」を策定し強力に推進している[5)]。「研究開発プログラム」は“研究開発による技術的ブレークスルーを主たるツールとして達成すべき政策目的について、その政策目的の下、類似の研究開発の整理、複数の研究開発や他の施策との連携等を含め統合した施策パッケージ”と定義されていて、次の4項目のねらい（目的）を掲げている。

○政府研究開発投資の費用対効果の向上(目に見える形での成果の創出)
○重複的投資、不用な投資を回避することによる研究開発全体としての効率性の向上
○民間部門を中心とする研究開発投資の誘発の期待
○産業政策遂行上のツールとしての“技術”の比重向上（“研究開発のための研究開発”からの脱却)

経済産業省の研究開発プログラムは、総合科学技術会議が定めたライフサイエンス、ナノテクノロジー・材料、情報、環境の重点4分野で構成されている。2003年度、環境分野の総予算額は547.9億円で重点4分野中最も多い額となっていて、次の七つのプログラムが推進されていている。( )内は2003年度研究開発費。

a. 革新的地球温暖化対策技術プログラム（134.1億円）
b. エネルギー環境二酸化炭素固定化・有効利用プログラム（57.7億円）
c. 3Rプログラム（18.4億円）

d. 化学物質総合評価管理プログラム（34.1億円）
e. 固体高分子形燃料電池/水素エネルギー利用プログラム（224.8億円）
f. 次世代低公害車技術開発プログラム（149.2億円）
g. 民間航空機基盤技術プログラム（51.5億円）

おのおののプログラムについて、その主要なプロジェクトと代表的な開発テーマを**表2.1-2**にまとめて示した。なお、g. 民間航空機基盤技術プログラムは環境分野に包含されているが、環境分野の課題ではないのでこの表では割愛した。経済産業省の研究開発プログラムには政策目標が掲げられている。環境技術開発を推進することによって、環境保全と同時に新しい環境産業の創生・育成や我が国の産業の国際競争力強化を政策目標として掲げている点が注目される。

革新的地球温暖化対策技術は、エネルギー消費を抜本的に改善して二酸化炭素（CO_2）の排出を抑制する技術開発を推進し、その導入普及を促進することによって、環境・エネルギー・経済のバランスのとれた持続可能な社会の構築を図ることを目的としている。この革新的技術の開発・導入普及によって、短期的具体目標として、2010年時点で京都議定書に定められた削減目標のうち0.6％分に寄与することを掲げている。さらに、エネルギー消費を抑制しつつ経済成長を確保することを可能にし、同時に世界トップクラスの技術を完成することによって我が国の国際競争力の強化を図るとしている。

エネルギー環境二酸化炭素固定化・有効利用に関する研究開発は、火力発電所や工場などの大規模発生源から排出される二酸化炭素を効率的に回収し、これを地中や海洋中へ隔離する技術、また有効活用する技術の開発を進めるもので、京都議定書の温室効果ガス削減目標の達成に貢献し、地球温暖化防止に寄与することを目的としている。

3Rは、廃棄物の発生抑制（Reduce）、製品・部品の再使用（Reuse）、原材料として再利用（Recycle）によって循環型社会の形成を目指す施策である。従来の大量生産・大量消費・大量廃棄型の経済社会システムから脱却し、環境と経済が統合された循環型経済社会システムを構築するためには、この3R技術の開発実用化と高度化が鍵を握っている。3Rプログラムでは、2010年度までの達成目標として、一般廃棄物再利用率24％、産業廃棄物再利用率47％、最終処分量は一般廃棄物、産業廃棄物ともに半減（1997年度比）を掲げている。これらの目標達成によって、2010年には雇用規模約111万人及び市場規模約30兆円という非常に大きな経済効果が実現できると予測されている。

化学物質総合評価管理の開発は、環境と調和した健全な産業活動と安全な国民生活の実現を図るために、化学物質のリスクの総合的な評価を行い、

■ 表2.1-2　研究開発プログラムー環境分野（経済産業省（2003））

プログラム・[政策目標]	主要プロジェクト	2003年度予算(億円)
革新的地球温暖化対策技術プログラム ・[エネルギー・環境に配慮した経済社会の確立]［産業の国際競争力強化]	①製品のエネルギー効率を大幅に向上する基盤的技術 ・自動車軽量化のための軽量材料の開発 ・省エネルギー型平面ディスプレイの開発 等 ②製造プロセスのエネルギー効率の向上を図る革新的プロセス等技術 ・二酸化炭素排出抑制型新焼結プロセスの開発 ・製造工程省略による省エネ型プラスチック製品製造技術開発等 ③高効率なエネルギー転換技術 ・変圧器の電力損失削減のための革新的磁性材料の開発 ・超電導を利用した高効率エネルギー転換等技術の開発等	134.1
エネルギー環境二酸化炭素固定化・有効利用プログラム ・[経済、エネルギーに配慮した地球温暖化問題の解決]	①二酸化炭素の隔離・貯留等技術開発 ・海洋隔離、地中貯留、炭層固定等 ②二酸化炭素の有用物質変換技術開発 ・石炭天然ガス活用型二酸化炭素回収･利用技術 ・エネルギー使用合理化古紙等有効利用二酸化炭素固定化技術 ③プログラム方式二酸化炭素固定化･有効利用技術開発 ④実用化開発 ・京都議定書目標達成産業技術促進事業 ⑤地球環境対策国際研究協力	57.7
3Rプログラム ・[循環型社会の構築]［3R産業の創出･育成]	①自動車リサイクル技術の開発 ・電炉技術を用いた鉄及びプラスチックの複合リサイクル技術開発 ・環境調和型超微細粒鋼創製基盤技術 等 ②リサイクル困難物対策 ・高塩素含有リサイクル資源対応のセメント製造技術開発 ③建築リサイクル技術の開発 ・建築廃材等リサイクル技術開発 ・資源循環型住宅技術開発の推進 ④容器包装リサイクル技術の開発 ・廃棄物の少ない循環型プラスチックの設計･製造技術 ⑤3R実用化補助事業・グラント（助成）事業	18.4
化学物質総合評価管理プログラム ・[環境と調和した健全な経済産業活動と安全･安心な国民生活の実現]	①化学物質総合評価管理 ②化学物質リスク削減技術開発	34.1
固体高分子形燃料電池/水素エネルギー利用プログラム ・[地球温暖化問題の解決、大気環境負荷（NO_x、PM）の低減]［水素エネルギー社会の実現]［新規産業･雇用の創出]	①固体高分子形燃料電池システム技術開発事業 ②水素安全利用等基盤技術開発事業 ③天然ガス液化燃料化（GTL）技術開発事業 ④固体高分子形燃料電池システム普及基盤整備事業（ミレニアムプロジェクト） ⑤固体高分子形燃料電池システム実証等研究事業	224.8
次世代低公害車技術開発プログラム ・[環境負荷の小さい自動車社会の構築]［自動車メーカーの国際競争力強化]	①大型車を中心とした次世代低公害車の開発 ②次世代低公害車に関連する燃料関連技術の開発 ③燃料電池自動車の開発（「固体高分子形燃料電池/水素エネルギー利用プログラム」の自動車関連部分再掲）	149.0（うち96.6は③再掲分）

リスクを適切に管理する社会システムを構築することを目的としている。そして、2006年度までに化学物質リスク管理のための技術体系を構築することを目標として推進されている。そして、化学物質のライフサイクル全体にわたるリスクを総合的に評価管理する手法を確立し、リスク削減に資するプロセスの開発、さらに知的基盤の整備を進めることとしている。

固体高分子形燃料電池/水素エネルギー利用プログラムは、21世紀の水素エネルギー社会の扉を開く鍵と位置づけ、固体高分子形燃料電池の早期実用化・普及を目指している。燃料電池は二酸化炭素による地球温暖化問題、都市部における自動車の窒素酸化物（NO_x）問題、粒子状物質（PM）問題の解決に有効な技術であり、本プログラムの目標として、燃料電池自動車は2010年約5万台、2020年約500万台、定置用燃料電池は2010年約200万kW、2020年約1,000万kWの導入を掲げている。また、燃料電池は自動車をはじめ家電・重電、素材、化学、石油、ガス、電力等多くの産業が関連するので、我が国産業全体に大きな波及効果が期待でき、市場規模は2010年約1兆円、2020年約8兆円、雇用規模は2010年約2万人、2020年約18万人と急拡大するものと推定されている。燃料電池の導入は交通、エネルギー分野の社会インフラに大きな変革をもたらし、産業に与えるインパクトは極めて大きい。燃料電池自動車は、既に国、地方自治体、関連企業等による率先導入が始まっており、また日本、米国、EUが激しい開発実用化競争を展開している。今後、国際連携協力と同時に、より強力な開発支援、導入支援が望まれている。

次世代低公害車技術開発は“世界一クリーンな自動車社会の実現”を目標として、燃料面も含めた包括的な技術開発を推進するものである。2010年を目途に、大型車について超低燃費でゼロエミッション型の次世代低公害車の普及を、乗用車については燃料電池自動車の実現を目指している。これら低公害車の開発によって、環境面の懸念を払拭するとともに、我が国の自動車産業の国際競争力強化を図ることができる。なお、次世代低公害車の開発・普及によって生じる市場規模は2.6兆円と想定されている。

（2）フォーカス21

経済産業省は2003年度予算要求に際して、経済活性化のための研究開発プロジェクト「フォーカス21」を創設した[6)]。民間企業が開発資金や人材投入をコミットしていることを前提として、技術革新性があり、比較的短期間で実用化・事業化が期待できることを条件として、このプロジェクトが選定されている。重点4分野、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料において「フォーカス21」に厳選されたのは30のプロジェクトである。研究開発予算は重点的に投入され、総額367億円

である。これらのうち環境分野では、**表2.1-3**に示す8件が選定され、全投入予算は44億円である。選定されたテーマの多くはナノテクノロジー・材料分野や情報分野の研究開発と環境分野の研究開発のシナジー（相乗）効果をねらったテーマである。8件のうち7プロジェクトが「革新的地球温暖化対策技術プログラム」の趣旨に沿うもので、これらは製品のエネルギー効率の画期的改善を可能にする基盤技術である。「フォーカス21」のプロジェクトの事業期間は2003年度から3年間で、短期間で実用化につながる技術開発として位置づけられている。

光触媒利用高機能住宅用部材プロジェクトの成果は、ビルの省エネ・ヒートアイランド現象緩和へ貢献でき、室内環境浄化に有効である。また、二酸化チタン（TiO_2）系光触媒の応用分野の開拓によって、新たな市場の創出が期待できる。

■ 表2.1-3　フォーカス21ー環境分野（経済産業省研究開発課（2003））

プロジェクト名	期間	2003年度予算額（億円）
(1)革新的地球温暖化対策技術プログラム		
①光触媒利用高機能住宅用部材プロジェクト	2003～2005	5
②カーボンナノファイバー複合材料プロジェクト	2003～2005	3
③省エネ型次世代PDPプロジェクト	2003～2005	8
④カーボンナノチューブFEDプロジェクト	2003～2005	7
⑤高分子有機EL発光材料プロジェクト	2003～2005	5
⑥インクジェット法による回路基板製造プロジェクト	2003～2005	4
⑦ディスプレイ用高強度ナノガラスプロジェクト	2003～2005	2
(2) 民間航空機基盤技術プログラム		
⑧環境適応型高性能小型航空機プロジェクト	2003～2007	10

カーボンナノファイバー複合材料プロジェクトでは、アルミニウム合金、マグネシウム合金とカーボンナノファイバーの複合化技術と加工技術を開発するが、これは自動車の軽量化による燃費向上、すなわち自動車の二酸化炭素排出低減に有効で、地球温暖化対策に大きなインパクトがある。

次世代ディスプレイ関連のプロジェクトが4件選ばれている。これらは、省エネ型次世代PDP（Plasma Display Panel）、カーボンナノチューブFED（Field Emission Display）、高分子有機EL（Electro Luminescence）発光材料、ディスプレイ用高強度ナノガラスの4プロジェクトであるが、PDP、FED、ELはいずれも、現状の平面ディスプレイよりも格段に省電力、省資源を可能にするものである。今後、高度情報社会の進展とともに急激な市場拡大が期待される分野であるが、これらの技術開発と事業化は省エネ

ルギー・環境保全にも大きく寄与するものである。

インクジェット法による回路基板製造は、IT分野の技術を応用して省エネ・省資源型の生産プロセスを開発することを目指している。

民間航空機基盤技術プログラムの中に環境適応型高性能小型航空機の開発がフォーカス21のプロジェクトの一つとして新設された。

(3) 中小企業の研究開発支援

経済産業省中小企業庁は、中小企業の発展は雇用の場を拡大し、地域を活性化、さらには日本経済の活性化につながる緊急の課題であるとして、**「創業・ベンチャー企業」支援策**を推進中である[7]。この支援策では、資金面、税金面、及び人材確保の支援に加えて、技術開発に関する支援を重視し、各種の制度や補助金を用意している。**表2.1-4**に各種の技術開発に関する支援策を示す。これら支援策に関する窓口は、各地域の経済産業局産業技術課及び中小企業庁経営支援部技術課である。この支援策は全産業分野にわたる研究開発支援策であるが、環境技術の研究開発にも適用される。

■ 表2.1-4　中小企業庁の技術開発支援策（中小企業庁（2002））

支援策	補助金・支援事業
技術開発の補助金・委託費	創造技術研究開発費補助金
	地域活性化創造技術研究開発補助金
	課題対応技術革新促進事業
	地域新生コンソーシアム研究開発事業
産官学の連携による研究	中小企業技術開発産学官連携促進事業
技術人材の確保･育成	産業技術人材養成インターンシップ推進支援事業
	中小企業総合事業団による技術研修
技術に関する相談･助言	公設試験研究機関による相談･助言（開放試験室など）
	特許情報活用による中小企業支援
税制	中小企業技術基盤強化税制

創造技術研究開発費補助金及び**地域活性化創造技術研究開発費補助金**は、中小企業の製品の高付加価値化、新規事業の展開を図るため、研究開発等に要する経費に一部を補助するものであって、前者は国から直接補助する直接分で、後者は国から都道府県を通じて助成する地域分である。補助金の補助率は、直接分が1/2、地域分が2/3である。特に、地域分については地域産業の振興やモノ作り試作の推進を目的として、国の補助により各都道府県の事業として運営されている。2001年度のこれら補助金の実績をみると、申請505件、採択123件であり、1件当たりの補助金額は

100～4,500万円である。

課題対応技術革新促進事業は、中小ベンチャー企業に対しニーズに即応した技術開発課題を提示して公募し、中小企業総合事業団から研究調査（F/S）と研究開発（R＆D）に分けて委託している。研究調査は期間1年間で、1件当たり500万円以内で実施されている。また、研究開発は、研究調査が終了した案件のうち優れた提案について実施しており、研究期間は1～2年間、1件当たり研究開発費は年間2,500万円以内である。2002年度予算の特定補助金等一覧によると、環境分野の補助金として次のようなものが採択されている。

○食品リサイクル促進技術開発に係る補助金（農林水産省）
○循環型社会構築促進技術実用化開発費補助金（経済産業省）
○次世代廃棄物処理技術基盤整備事業に係る補助金（環境省）
○生物の持つ機能を利用した環境中化学物質の高感度検出・計測技術の開発に係る委託費（新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO））
○生分解・処理メカニズムの解析と制御技術の開発に係る委託費（NEDO）
○エネルギー使用合理化工作機械等技術開発に係る助成金（NEDO）

中小企業地域新生コンソーシアム研究開発事業は、地域における中小企業を中心とした産官学共同研究体制（地域新生コンソーシアム）に対して国が研究開発を委託する事業である。大学等の技術シーズを活用した実用化開発課題を公募して、優れた提案を採択している。委託金額は1件当たり年間3,000万円程度、研究開発期間は2年以内としている。

このほかにも技術、資金、人材に対して多面的な支援策が用意されている。中小企業における環境分野の研究開発と創業が、今後これらの支援制度を活用して活発になることが望まれる。

2.1.3 環境省の研究開発推進事業

(1) 環境技術開発等推進事業の概要

環境省は総合科学技術会議における環境分野推進戦略に沿って、緊急に開発すべき環境技術分野を特定し、国立研究機関、独立行政法人、民間企業等において実施される研究開発、実証課題を支援している。対象とする研究開発課題は以下のようなものである[8)]。この「環境技術開発等推進事業」は環境省が推進する研究技術開発の3本柱の一つで、総合環境政策局総務課環境研究技術室が担当している。

a. 基礎研究開発課題

（i）次世代型環境リスク（内分泌撹乱物質、化学物質の複合汚染等）評価技術
（ii）環境効率の高い環境修復技術
（iii）生物多様性の保全に関する技術
b．実用化開発課題
（i）地球環境問題の未然防止・緩和・適応技術分野
・温室効果ガスの削減対策・隔離固定化技術など
（ii）環境負荷低減分野
・都市熱負荷・排ガス削減対策技術
・環境保全型農薬散布・施肥技術など
（iii）環境改善・修復分野
・湖沼等の効率的水質汚濁改善技術
・干潟・藻場等の環境回復・修復技術など
（iv）健全な生態系の維持・再生分野
・移入種等有害野生生物管理技術など
（v）環境監視計測・高度情報化分野
・車載型自動車排ガス測定技術
・簡易型環境計測・評価技術など
（vi）その他
c．自然共生型流域圏・都市再生技術研究課題

これらの研究開発課題について、環境省は毎年新規課題を募集して推進している。これまでに採択された研究課題を**表2.1-5**に示す。1件当たりの研究費は2,500～5,000万円、研究開発期間は2～3年である。これらの研究課題のほとんどは産官学共同で実施されている。

環境省はまた、主として関連省の試験研究機関、独立行政法人が実施する「地球環境保全等試験研究費（公害防止等試験研究費）」を一括して予算計上し、総合調整を図っている。2002年度は85件の研究テーマが進行中である。

(2) 地球環境研究総合推進費

地球環境局研究調査室が担当する「地球環境研究総合推進費」が用意されている[9)]。これは、地球環境政策を科学的に支えることを指向した研究を推進するもので、その対象分野は、

○オゾン層の破壊
○地球の温暖化
○酸性雨等越境大気汚染
○海洋汚染（地球規模の化学物質汚染を含む）

■ 表2.1-5　環境技術開発等推進事業における採択課題（環境省環境研究技術室）

応募者・実施機関	研究開発課題名
（1）基礎研究開発課題（期間 2000 ～ 2002 年度）	
厚生労働省国立医薬品食品衛生研究所、東大、京大、北大、三菱化学安全科学研究所ほか	環境中の複合化学物質による次世代影響リスクの評価とリスク対策支援に関する研究
(独)国立環境研究所、(独)森林総合研究所、東大、(財)自然環境研究センターほか	遺伝子地図と個体ベースモデルに基づく野生植物保全戦略の研究－サクラソウをモデル植物として
（2）実用化研究開発課題（2001 年度採択、期間２年間）	
新日鉄化学、(独)農業技術研究機構、静岡県茶業試験場	農業生産に起因する公共水域下での硝酸性窒素汚染地下水、河川及び湖沼の環境回復及び修復技術の開発
(財)国際エメックスセンター、(独)産業技術総合研究機構、(独)国立環境研究所、港湾空港技術研究所、兵庫県立公害研究所、大林組、神戸製鋼所、総合科学	閉鎖性海域における最適環境修復技術のパッケージ化（環境修復技術のベストミックスによる物質循環構造の修復）
(独) 農業工学研究所、東武化学、太平洋セメント、竹中工務店、竹中土木、三井サイテック	湖沼等の環境浄化処理技術の開発
北海道、(独)森林総合研究所、カラガーエイジ、EnVision	移入哺乳類排除システムの確立に関する研究
科学警察研究所	交通管制技術を用いた自動車排ガス監視システムの開発
(財)日本環境衛生センター、埼玉大、カノマックス、柴田科学	次世代型微小粒子測定装置の開発
(独) 交通安全環境研究所、日本ガイシ	車載型 NO_x センサーの実用化とその利用技術に関する研究
(独) 交通安全環境研究所	超低公害自動車用次世代排出ガス計測システムの開発に関する研究
(独) 国立環境研究所、東京都環境科学研究所、中大、慶大、堀場製作所、数理計画	車載型機器による実走行時自動車排ガス計測･管理システムの実証
(独) 産業技術総合研究所、愛知県工業技術センター	事業所等における芳香族化合物の連続監視技術に関する研究
(独) 産業技術総合研究所、北大、東ソー	イオンクロマトグラフィーによるオンサイト型水質モニターの開発に関する研究
（3）自然共生型流域圏・都市再生技術研究課題（2002 年度採択）	
(独)国立環境研究所、東京都環境科学研究所、大阪大、荏原製作所	都市･流域圏における自然共生型水・物質循環の再生と生態系評価技術開発に関する研究
大阪大学大学院	流域圏自然環境の多元的機能の劣化診断手法と健全性回復施策の効果評価のための統合モデルの開発

○自然資源の劣化（熱帯林の減少、生物多様性の減少、砂漠化等）
○人間・社会・経済的側面からの地球環境研究
○その他の地球環境問題（分野横断的な研究を含む）

である。研究区分としては、次の3種類がある。

a. 地球環境問題対応型研究領域（研究機関：原則3年間、研究費：1件

当たり年間約1,000万～1億円）

b. 戦略的研究開発領域（研究期間：原則5年間、研究費：1件当たり年間約2～5億円）

c. 課題検討調査研究（研究期間：1～2年間、研究費：1件当たり年間数百～1,000万円）

この制度に対する応募資格は、産官学を問わず、広く国内の研究機関に所属する研究者と定められている。2002年度は、8府省所管の21の国立試験研究機関及び独立行政法人等、65の大学、7の地方公共団体試験研究機関、22の民間企業及び公益法人などの合計115の研究機関に所属する研究者が参画しており、48研究プロジェクトが実施されている。1テーマ当たりの規模は小粒ではあるが、非常に多岐にわたる研究開発が展開されている。2003年度に採択されてスタートした研究課題は、a. 地球環境問題対応型研究領域13課題、b. 戦略的研究開発領域1研究プロジェクト、c. 課題検討調査研究10課題である。

(3) 廃棄物処理等科学研究費補助金

環境省の廃棄物・リサイクル対策部が推進する廃棄物処理及びリサイクル関連の研究開発事業は、**表2.1-6**に示す「廃棄物処理等科学研究費補助金」の3事業である[10)]。

■ 表2.1-6 「廃棄物処理等科学研究費補助金」事業（環境省廃棄物・リサイクル対策部）

	(1) 廃棄物処理対策研究事業	(2) 廃棄物対策研究推進事業	(3) 次世代廃棄物処理基盤整備事業
対象事業	研究室等で実施する基礎又は応用研究	当補助金を得て前年度実施された研究・技術開発の成果全般の普及等を実施する事業	次世代を担う技術の実証等技術開発
対象者	個人（研究機関に属する研究者）	法人	法人
事業期間	3年以内（審査は1年ごとにあり）	1年	1年
交付額	1億円以内（対象額*の100％以内）	同左	1億円以内（対象額*の50％以内）
2002年度採択実績	応募件数　82件 採択件数　42件 交付額　約7億円	応募件数　2件 採択件数　1件 交付額　約2,000万円	応募件数　37件 採択件数　14件 交付額　約3億円
2003年度予算	約7億円	約2,000万円	約4億円

(注) *　研究者、技術開発者の人件費は対象外

1) 廃棄物処理対策研究事業

研究室等で実施可能な規模の研究で、次のような研究を対象として公募し、補助金交付を採択している。

a. 廃棄物処理に伴う有害化学物質対策研究

b．廃棄物適正処理研究

c．循環型社会構築技術研究

2002年度の応募件数84件、採択件数42件、補助金交付総額は約7億円である。産官学すべての国内研究機関に所属する研究者が応募できることになっているが、その大部分は大学、独立行政法人、公益法人等の公的研究機関の研究者である。

2）廃棄物対策研究推進事業

この廃棄物処理等科学研究費補助金を得て前年度に実施された研究・技術開発の成果の普及を行う事業を対象としている。2002年度は1件採択されている。

3）次世代廃棄物処理技術基盤事業

循環型社会の推進及び廃棄物の適正処理に関し、汎用性、経済効率性に優れた次世代技術の開発を目的として、次の3分野の技術を対象として開発補助金を交付するものである。

a．廃棄物適正処理技術

b．廃棄物リサイクル技術

c．循環型設計・生産技術

産官学の諸機関、法人等の技術開発者に応募資格があるが、法人の代表者が申請しなければならない。この制度は実用化を前提とした技術開発をもくろんでいるので、民間企業の応募が採択されている。2002年度は応募件数37件のうち14件が交付決定を受けている。交付額総額は2002年度約3億円であるが、2003年度予算は約4億円に増額されている。

2.1.4 その他の省の環境関連技術開発

（1）農林水産省

農業水産省は農業分野における環境研究・技術開発戦略を立案し、次のような重点課題を策定して、研究開発を推進している[11)]。

a．環境負荷低減のための農林水産技術の開発

b．有機性資源の循環利用

c．食料の安全性の確保及び環境の保全

d．地球環境問題への対応

e．生態学・環境科学研究を支える基盤研究

これら策定された重点課題に対して個別の開発課題・項目が示されてお

り、**表2.1-7**はその詳細内容である。

地球規模での環境変化、環境負荷物質の農耕地からの流出による水質汚濁、生物の生育環境の変化による鳥獣害の発生等、森林ー農耕地ー水域生態系にまたがる環境問題が顕在化している現状から判断して、農林水産省は農業・林業・水産業分野が一体となった総合的な研究開発の必要性を強調している。さらに、農業技術研究機構、農業環境研究所、森林総合研究所、公立試験研究機関、大学、民間等の多くの研究機関を動員して、これらの研究・技術開発を効率的に推進する方針である。

■ 表2.1-7　農林水産省の環境研究･技術開発重点課題

重点課題	開発課題・項目
（1）環境負荷低減のための農林水産技術の開発	①土壌･養分管理技術の高度化 ・土壌診断･栄養診断技術 ・堆肥施用による土作り技術 ・環境負荷低減のための施肥技術 ②病害虫･雑草等の総合的管理技術の開発 ・有害生物総合的管理（IPM）技術 ・臭化メチル代替防除技術 ・森林病害虫防除技術 ・野生鳥獣による被害防止技術 ③多様な森林施業と効率的育林技術の開発 ・生産目標に応じた森林の誘導及び成長予測技術 ・天然更新･再生機構を利用した省力的森林育成技術 ④環境負荷低減のための水産増養殖技術の開発 ・漁場環境の保全技術 ・赤潮・有毒プランクトン
（2）有機性資源の循環利用	①高品質資材の製造･利用技術の開発とリサイクルシステムの構築 ②バイオマスエネルギー利用技術の開発
（3）食料の安全性の確保及び環境の保全	①環境負荷物質の動態解明と制御技術の開発 ・ダイオキシン類・内分泌撹乱物質 ・硝酸性窒素等栄養塩類 ・カドミウム等重金属 ②農林水産業が生態系に及ぼす影響の評価 ・遺伝子組み換え体の環境に対する安全性の確保 ・農林水産業と生物多様性の関係解明 ・農林水産業におけるライフサイクルアセスメント手法の開発
（4）地球環境問題への対応	①農林水産業が地球環境に及ぼす影響解明と対策技術の開発 ・メタン・一酸化二窒素 ・二酸化炭素 ②地球規模の環境変動が農林水産生態系に及ぼす影響解明
（5）生態学･環境科学研究を支える基盤研究	①環境資源の計測技術･情報処理技術の高度化 ・環境影響評価モニタリング手法 ・リモートセンシング利用技術 ・環境負荷物質の分析技術 ②農林水産業環境資源情報の集積と評価手法の開発

(2) 国土交通省

国土交通省は2003年2月14日に第1回技術研究開発戦略会議を開催した。提案された開発戦略の骨子（案）には、環境問題に対する戦略目標として、“良好な環境を取り戻して、美しく持続可能な国土を子どもや孫などの未来の世代に継承するための技術研究開発を推進する”としている。具体的な技術研究開発の方向性として、次の6項目を掲げている[12)]。

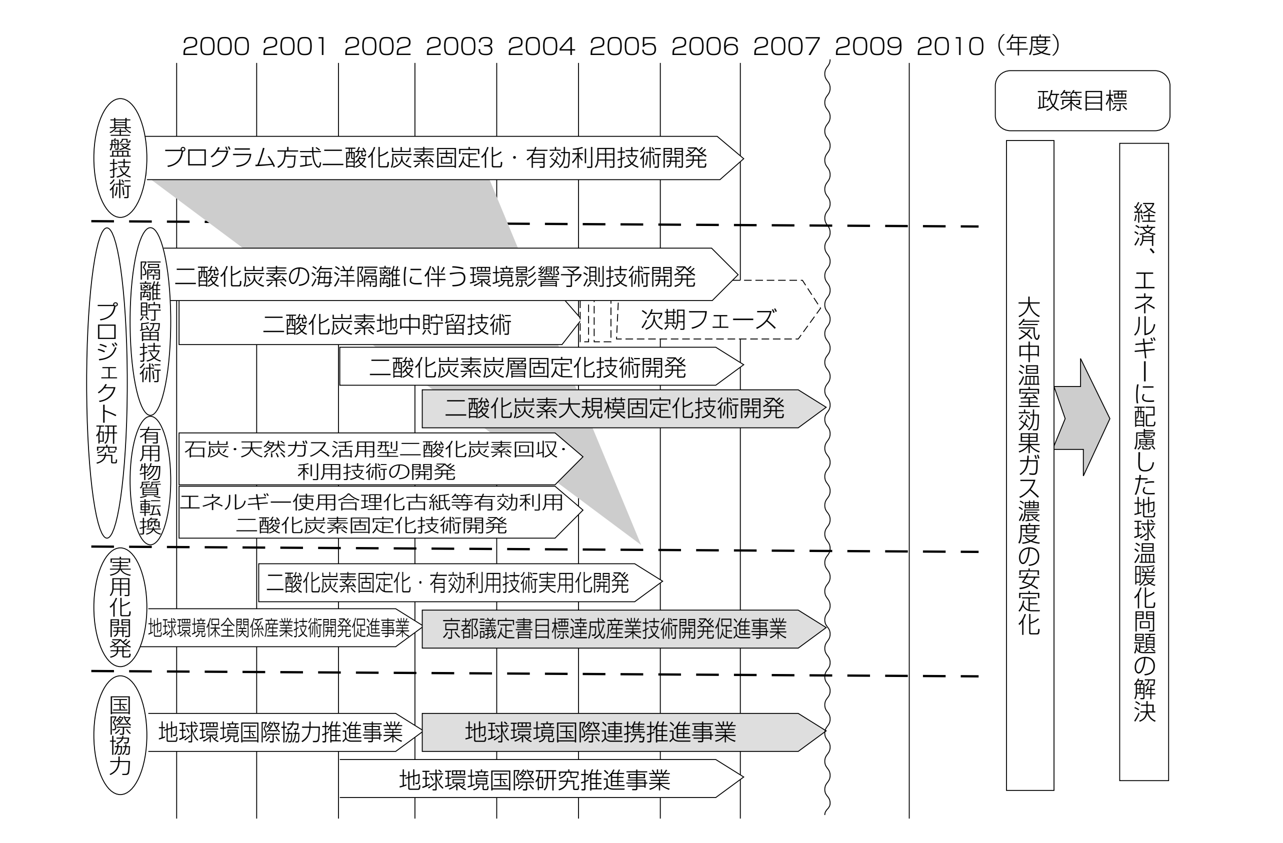
a. 大気汚染、騒音、振動やヒートアイランド現象を防止するなど、生活環境を改善するための技術研究開発
b. 生態系を守り、自然と共生するための技術研究開発
c. 資源の使用量と廃棄物を減らし、循環型社会を構築するための技術研究開発
d. 省エネ化や代替エネルギーなどのエネルギーの効率的な利用により、地球温暖化を防止するための技術研究開発
e. 地球環境問題などの人類共通の課題へ参画・貢献するための技術研究開発
f. 街並みや自然風景などを美しく再生・保全するための技術研究開発

これまで国土交通省の社会資本技術開発会議や運輸審議会が取り組んできた内容をベースにして、今後、社会資本分野（建設）と交通分野（運輸）を中心とした国土交通省全体としての技術基本計画が作成される予定である。これによって、戦略に基づき重点化した技術研究開発項目とその達成目標、必要な技術研究開発課題などが決定される計画である。環境分野に対して非常に深いかかわりを持つ国土交通省が取り組むべき将来の技術研究課題が具体的に提示されるであろう。

2.1.5 地球温暖化対策のための研究開発

地球規模の環境問題に対する研究開発には、民間単独で取り組むインセンティブが働きがたい側面があり、政府主導の開発戦略が不可欠となる。温暖化対策技術の中でも大量に発生する二酸化炭素の回収・固定化、有効利用に関する研究開発はその代表であり、国家プロジェクトとして、また必要に応じて国際協力によって進められるべき性質のものである。開発ターゲットが地球規模の課題であること、膨大な研究開発費と超ロングレンジの研究開発期間を必要とするために、民間企業、産業界だけで取り組むには開発リスクが大きい。とはいえ、必要な技術力を保有するのは産業界であるから、民間企業の活用もまた欠かせない。我が国ではこれまで十数年にわたって政府主導の産官学プロジェクトとして、精力的な研究開発が

■ 図2.1-2　エネルギー環境二酸化炭素固定化・有効利用プログラム（経済産業省）



推進されてきた。しかし、いまだ決定的な技術が確立されていないのが実状であり、二酸化炭素の隔離・固定化技術の開発は困難を伴うものとなっている。

経済産業省の研究開発プログラムの一つ「**エネルギー環境二酸化炭素固定化・有効利用プログラム**」を図**2.1-2**に示す[5)]。「プロジェクト研究」として、二酸化炭素の隔離・貯留等技術と有用物質変換技術に関する5件のプロジェクトが推進されている。「基盤技術」の「プログラム方式二酸化炭素固定化・有効利用技術開発」は、技術シーズを発掘し、その実用の可能性を確認することを目的としていて、**（財）地球環境産業技術研究機構（RITE）**がテーマを広く公募して推進している。「実用化開発」では早期に温室効果ガス削減に貢献できる可能性の高い事業について、NEDOが公募して、開発支援を行うものである。「国際協力」は、地球環境問題の解決に貢献する研究開発の情報交換、研究交流、共同研究等の国際的協力を、**国際エネルギー機関（IEA：International Energy Agency）**を中心として推進する計画である。

1990～1999年の10年間、我が国は産官学の研究機関を動員して生物的固定化、化学的固定化といった回収型有効利用技術の研究に注力したのに

対して、2000年にスタートしたこのプログラムでは、海洋隔離、地中貯留など隔離型固定技術に重点を移行したことが注目される。10年間にわたって生物的固定や化学的固定に多大の研究資源を投入したにもかかわらず、実用化の見通しは厳しい。海洋隔離、地中貯留、炭層内固定などの隔離技術により大きな期待がかかっている。

この研究開発プログラムの目標達成は2007年度と設定されている。開発技術が実用化され導入されるためには経済性評価が肝要であるが、現状では困難な状況にある。プロジェクトの評価専門委員会もまた、経済性評価は時期尚早であるとしている。しかしながら今後、二酸化炭素に関する排出量取引、炭素税、共同開発メカニズム（CDM：Clean Development Mechanism）等の制度導入ともあいまって、技術開発の進展に応じて、早期に経済性評価を実施して開発に反映することが重要である。

地球温暖化対策に貢献し得る省資源・省エネルギーのような個別製品・技術は全産業分野にわたって数多く存在する。政府各省はこれらについても各種の支援策を講じていて、研究・技術開発のための推進策を提示し、産業界の積極的な参画を促している。企業自身の事業戦略にマッチし、しかも公的資金援助や税制上の措置が受けられるため、民間企業も積極的に取り組んでいる。例えば、自動車の軽量化技術、燃料電池車、低消費電力型ディスプレイ、省電力型電気機器・電子デバイス、生産工程の省エネ化、新エネルギー技術、高効率分散発電などに代表されるように、産業界で活発な開発競争が繰り広げられている。

2.1.6 循環型社会形成のための研究開発

循環型社会形成の鍵を握る技術は3R（Reduce, Reuse, Recycle）技術である。2000年3月に「循環型社会形成推進基本法」（基本的枠組法）が制定され、容器包装、家電、建設資材、食品、自動車等のリサイクル法が相次いで制定・施行されるに及んで、これに対応した研究・技術開発が活発化している。3R技術は企業の生産活動に直接かかわる技術や製品に対して要求されるために、企業の経営戦略に合致するケースが多く、自らの研究開発にインセンティブが働きやすい。すなわち、民間活力が大いに発揮されるべき領域であり、積極的に研究開発を推進することが企業発展の原動力となる。また、この分野の新事業を開拓することを目指した研究開発を促し、新しいビジネスモデル創出の可能性も高いので、広く注目されている。

NEDOは、国内外の3R技術を調査し、「3R技術開発への招待」として収録してインターネット上に公開している[13)]。開発企業等からの提案をも

とにデータベースが作成されているが、現在600件以上の3R技術データが収録されており、今後定期的に追加補充される計画である。おのおのの技術は研究段階、実証段階、あるいは商業段階のいずれか明示され、

Reduce：省資源、長期使用化、廃棄物削減、その他

Reuse ：容易解体分解、余寿命診断、その他

Recycle：破砕、選別、物質回収、燃料回収、熱エネルギー回収等

に分類表示してある。この3R技術データベースは開発技術の調査分析と同時に、新たな開発技術の選定や計画立案に役立つ極めて有用な情報源である。

政府は産業活性化の一翼を担う環境関連技術開発に力を入れている。経済産業省が推進する3R技術開発の重点は次の5項目であって、必要性の高い対象を中心に体系化されている。

○自動車リサイクル対策

環境調和型超微細粒鋼創製技術開発

電炉技術を用いた鉄及びプラスチックの複合リサイクル技術開発

アルミニウムの不純物無害化・マテリアルリサイクル技術開発

非鉄金属の同時分離・マテリアルリサイクル技術開発

○家電リサイクル対策

断熱ウレタンのリサイクル工程に係る安全技術の開発

○容器包装リサイクル対策

廃棄物の少ない循環型プラスチックの設計・製造技術開発

○リサイクル困難物対策

高塩素含有リサイクル資源対応セメント製造技術開発

○実用化支援

循環型社会構築促進技術実用化開発費補助事業

実用化支援の「**循環型社会構築促進技術実用化開発補助事業**」は、これまでNEDOの環境調和型技術開発室が担当していたが、2003年度から「地域新規産業創造技術開発費補助事業」に組み込まれて実施されることとなった。2000～2003年度の4年間の採択テーマと事業者を**表2.1-8**に示す。この制度による補助金額は1件当たり年間3,000万～1億円程度で、補助率は2/3以内である。

表2.1-9には、NEDOが実施している上記の重点施策課題とその他の**3Rプログラム**をまとめた[14]。これらの表から、政府の開発戦略に沿って多数の民間企業が積極的に参加して、強力な推進体制が敷かれていることがうかがえる。

経済産業省は実用化のための大型技術開発を指向しているのに対して、環境省は「**次世代廃棄物処理技術基盤整備事業補助金**」によって、期間を

■ 表2.1-8　循環型社会構築促進技術実用化補助事業（経済産業省・NEDO）

テーマ名	事業者
2000年度採択テーマ	
廃家電プラスチックの高度分別技術の開発	松下エコテクノロジーセンター
廃家電製品から解体された破砕前の成形プラスチックのマテリアルリサイクルシステム技術の開発	日立製作所
廃家電プラスチックのマテリアルリサイクル技術の開発	三菱電機＋テクノポリマー
廃家電プラスチックのサーマルリサイクル技術の開発	日立製作所
廃家電シュレッダーダストの原料化、脱フロン技術の開発	NKK
電気炉による廃家電プラスチック及びシュレッダーダストのリサイクル技術の開発	愛知製鋼
廃家電からの希土類磁石のリサイクル技術の開発	住友金属＋住金モリコープ
家電リサイクルプラントにおける新切断工法による効率的なリサイクル処理技術の開発	松下電器
冷媒フロンのケミカルリサイクル技術の開発	三菱電機＋旭硝子
断熱材ウレタンのマテリアルリサイクル技術の開発	アキレス
断熱材ウレタンのケミカルリサイクル技術の開発	三菱電機
断熱材ウレタンに含まれるシクロペンタンの処理技術の実証	三菱電機
廃家電の非鉄金属等複合部材及びプラスチックのマテリアルリサイクル技術、断熱材ウレタンのサーマルリサイクル技術の開発	三菱マテリアル
廃家電、廃自動車の非鉄金属回収に伴う燃焼排ガス中のハロゲン最適処理技術の開発	同和鉱業
廃家電の非鉄金属回収に伴う高温･低温焼却技術、燃焼排ガスの湿式処理技術の開発	三井金属鉱業
廃家電（廃プリント配線基板主体）の非鉄金属回収技術及び高効率前処理技術の開発	日鉱金属
家電リサイクルプラントにおける安全条件の設定及び安全運転の実証	三菱電機＋日立製作所
３Ｒ促進のための家電製品使用履歴等保持技術の開発	東芝
廃自動車ガラスのリサイクル技術の開発	旭硝子
2001年度採択テーマ	
焼酎粕から食品原料向けバクテイロシン生産技術の開発	三和酒類＋大麦発酵
家電廃ウレタンの製鉄製鋼工程へのリサイクル活用による還元用コークス削減技術の開発	新日本製鉄
超高圧ウォータージェットタイヤ粉砕システム	スギノマシン
廃棄物であるホタテ貝殻を原料とする高品位軽質炭酸カルシウム製造方法の工業化	北海道共同石灰
PETボトルリサイクルフレークスから安価で高強度の水道用品等を得る技術開発	三国プラスチックス
コンクリート廃材からの循環負荷低減型セメントの開発	三菱マテリアル
2002年度採択テーマ	
超臨界メタノールによるPETモノマー化プラントの実用化	三菱重工業＋三菱化学
不飽和ポリエステル樹脂を主成分とするFRPのFRP等へのリサイクル技術の開発	日立化成
廃プラスチックの再生、組み合わせによる防音、吸音材、断熱材としての実用化	中部化学機械製作所
残渣低減･生産性向上のための植物油圧搾方法の開発	テムジンエコシステム
家電情報用３Ｒタグを家電製品に実装するための高機能デバイスと実装用製品の開発	日本インフォーメーションシステム
2003年度採択テーマ（地域新規産業創造技術開発費補助事業）	
廃液晶材料の再生技術	大日本インキ化学（関東）
廃石こうボードを主原料とする完全リサイクル型新規石こうパネル製造実用化技術開発	チヨダウーテ（中部）
シルクスクリーン印刷に代わるプリント回路基板用印刷装置の開発	マークファイン（近畿）
鋼製貯留散水施設を用いた都市ごみ焼却灰の広域流通資源化システムの開発	横河ブリッジ（九州）
廃電線の銅線と被覆の分離装置	テクニカル機工（九州）
３Ｒ対応型ＨＤ腐植活性汚泥排水処理システムの開発	マサキ・エンヴェック（九州）

■ 表2.1-9　NEDOが実施する3Rプログラム（該当プログラム）

開発プログラム	期間	2003年度までの総予算(億円)	主な参加企業
非鉄金属系素材リサイクル促進技術研究開発	1993～2003.3（10年間）	56.6	古河電工、住友軽金属工業、三菱マテリアル、古河機械、三井金属鉱業、三井金属鉱山
新規リサイクル製品等関連技術開発	1999～2003.3（4年間）	3.5	太平洋セメント
建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発	2000.4～2005.3（5年間）	9.1	永大産業、住友林業、太洋塗料、積水ハウス、ニチハ、シャープ、御池鉄工所、大阪精工硝子、セントラル硝子、産業技術総合研究所
高塩素含有リサイクル資源対応のセメント製造技術開発	2002.9～2005.3（3年間）	2.7	太平洋セメント
電炉技術を用いた鉄及びプラスチックの複合リサイクル技術開発	2002.9～2005.3（3年間）	5.9	大同特殊鋼、曹鉄メタル、住友金属鉱山、金属系材料研究開発センター
環境調和型超微細粒鋼創製基盤技術開発	2002.7～2007.3（5年間）	11.2	住友金属工業、JFEスチール、神戸製鋼、新日本製鉄、日立製作所、金属系材料研究開発センター
アルミニウムの不純物無害化・マテリアルリサイクル技術開発	2002.9～2005.3（3年間）	5.9	住友軽金属工業、金属系材料研究開発センター
非鉄金属の同時分離・マテリアルリサイクル技術開発	2002.9～2004.3（2年間）	8.1	日鉱金属、三菱マテリアル、東邦亜鉛、小坂精錬
製品等ライフサイクル環境影響評価技術開発	1998.4～2003.3（5年間）	11.6	産業環境管理協会

■ 表2.1-10　「次世代廃棄物処理技術基盤整備事業補助金」2002年度交付決定事業（環境省）

事業者	事 業 名
石川島播磨重工業	粉体塗料用樹脂（再生ペットボトル）の低コスト粉砕技術の開発
林本建設	建設発生木材を原料とする、ストランド（木材薄片）及びチップを組み合わせた構造用高性能ボードの製造技術開発
ヤマサ醤油	電磁誘導過熱水蒸気乾燥による食品廃棄物の飼料化へのリサイクル技術の開発
五洋建設	造粒焼成技術を用いた焼却灰再資源化システムの開発
日本鋼管	廃棄物の高カロリー・高付加価値ガスへの高効率転換技術の開発
東洋建設	一体型複合遮水シートによる海面処分場鉛直遮水工法の開発
間組	一般廃棄物と産業廃棄物を融合した高度利用技術の開発
アサヒプリテック	POPs＊汚染廃棄物の無害化技術の開発
国土環境	実験廃液処理システムの開発
田中建材	木質アスファルト加熱混合機及び配合割合の技術開発
アイン総合研究所	乾式洗浄機械の実用化を目指した一般廃棄物系廃プラスチックの洗浄能力の向上及び再生材利用商品開発
内海企画	廃ペットボトルをペットボトルにリサイクルする技術の開発
竹中工務店	汚染土壌に含まれる有害物質の固化・不溶化に関する技術開発
住友金属工業	含塩化ビニル廃材のガス化溶融塩素回収基盤技術の開発
丸富精工	移動式高効率二重圧縮ボード加工装置の研究開発

（注）＊POPs：Persistent Organic Pollutants、残留性有機汚染物質

1年間に限定していて小粒ながら、民間企業が行う実用化技術開発を助成している。2002年度に実施された補助金交付事業を**表2.1-10**に示す[10)]。この補助金は廃棄物処理全般の開発技術を対象としているが、リサイクル技術に関するものが多い。

以上は、循環型経済社会構築に寄与する新しい実用化フェーズの開発を対象としているが、これとは別に研究フェーズの研究開発が大学や公的研究機関で活発に行われている。これらに対する研究資金は文部科学省の科学研究費、振興調整費や他省の研究開発資金から提供されている。その研究テーマは膨大な数に上ると思われるが、産官学連携強化、技術移転活発化、大学発ベンチャー育成などの諸施策によって、これらの基礎研究から革新的実用技術が誕生することが大いに期待される。

●参考文献

1）内閣府：科学技術基本計画（2001年3月30日）
http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/kihon/main5_a4.htm
2）総合科学技術会議：分野別推進戦略（環境分野）（2001年9月21日）
http://www8.cao.go.jp/cstp/output/iken010921_1.pdf
3）中央環境審議会：環境研究・環境技術開発の推進方策について（第一次答申）（2002年4月）
http://www.env.go.jp/council/toshin/t021-h1404.pdf
4）総合科学技術会議重点分野推進戦略専門調査会：環境研究開発推進プロジェクトチームの設置について（2003年3月28日）　http://www8.cao.go.jp/cstp/project/envpt/index.htm
5）経済産業省産業技術環境局研究開発課：研究開発プログラムの概要（2003年3月）
http://www.meti.go.jp/policy/kenkyu_kaihatu/
6）経済産業省産業技術環境局研究開発課：フォーカス21について（2003年）
http://www.meti.go.jp/policy/kenkyu_kenkyu/
7）経済産業省中小企業庁：「創業・ベンチャー企業」支援策のご案内（2002年8月）
http://www.chusho.meti.go.jp/sogyo/sien/index.html
8）環境省総合環境政策局総務課環境研究技術室：環境技術開発推進事業の概要（2003年）
http://www.env.go.jp/policy/tech/suishin.html
9）環境省地球環境局研究調査室：地球環境研究総合推進費について（2003年）
http://www.env.go.jp/earth/suishinhi/index.htm
10）環境省廃棄物・リサイクル対策部：「平成15年度廃棄物処理等科学研究費補助金」の公募について（2003年3月25日）　http://www.env.go.jp/recycle/kenkyu/h15-kobo/index.html
11）農林水産省：農林水産研究・技術開発戦略－農業分野－「環境研究・技術開発戦略」
http://www.s.affrc.go.jp/docs/senryaku/agri/detail/environment/ environment_abstract.htm
12）国土交通省：第1回国土交通省技術研究開発戦略会議について（2003年2月）
http://www.mlit.go.jp/tec/senryakugaigi/top1.html
13）（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構：3R技術開発への招待　http://www.nedo3r.com
14）（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構 環境調和型技術開発室：プロジェクト／プロジェクト情報（2003年5月28日更新）　http://www.nedo.go.jp/get/project01.html

2.2 環境市場及び環境ビジネス

環境ビジネスは21世紀の基幹産業に成長するものと期待されている。1980年代、我が国はGDPの２％以上を環境保全に投資してもなお経済成長を成し遂げた唯一の国として絶賛され、環境先進国として自他ともに認めるところとなった。この成功体験をもとに我が国はいま、環境経営の面でも、また環境ビジネスの面でも、世界の最先端を走っている。もはや環境と経済の対立軸は認められなくなり、多くの企業が環境問題を積極的にビジネスに展開するようになり、数々の成功例がみられるようになった。特に、循環型社会形成を目指す施策の下で、循環ビジネスの今後の発展に大きな期待がかけられている。

2.2.1 環境ビジネスの特徴

環境と経済を対立軸としてとらえた1980年代までとは状況が様変わりし、21世紀には環境産業は、情報、バイオ、福祉産業等とともに日本の基幹産業に成長すると期待されている。多様な展開が期待できる環境ビジネスはまた多様な問題を抱えており、各種の法的措置、グリーン調達や環境ラベルのようなシステムの定着、そして環境産業を発展させるさまざまな支援策が重要となる。

環境保全は、環境対策を必要とする企業にとっては費用であるが、他方、環境対策ソリューションを提供する企業にとっては売上になる。すなわち、環境ビジネスになる。新たな環境規制が新技術を生み出して新ビジネスを創生することは、排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、水処理装置、廃棄物焼却設備、騒音・振動防止装置、環境計測装置等々、過去の実績例をみても明白である。これらの環境装置の生産実績をみてみると、1966年にはわずか340億円であったものが、1975年には6,830億円、2000年には1兆6,432億円に膨張して大きな市場を形成したのである。

平成14年版環境白書には、**表2.2-1**に示すような、近年の環境法規制と**エコビジネス**の例が紹介されている[1)]。この表の例から明らかなように、環境ビジネスは国の政策や環境規制に大きく依存していて、典型的な政策誘導型ビジネスということができる。環境ビジネスの創生と市場形成の過

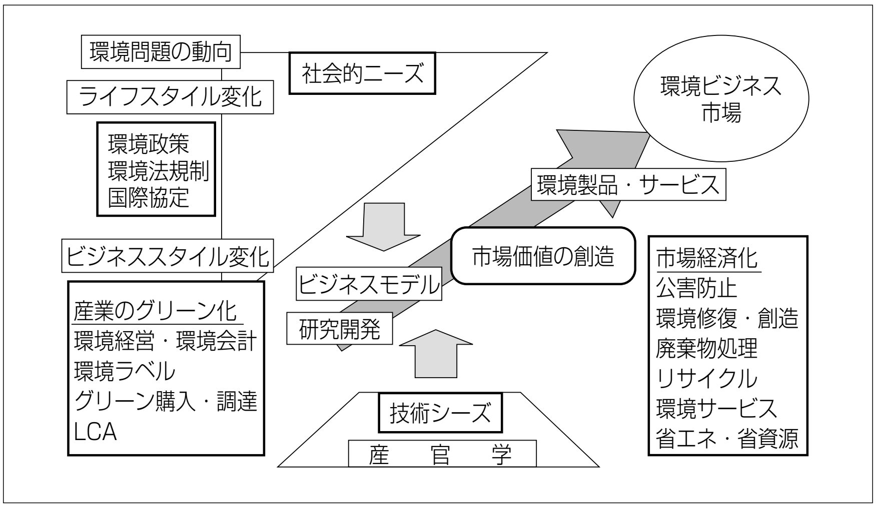
■ 表2.2-1　近年の環境法規制とエコビジネスの例（平成14年版環境白書）

年代	環境法規制等	エコビジネスなどの主要な動き
1992年	モントリオール議定書の改定（CFCの削減前倒し等） 自動車NO_x法*1制定	オゾン破壊係数“ゼロ”冷蔵庫など脱CFCの技術開発が進む 低燃費と低NO_x法排出を両立させたリーンバーン(希薄燃焼)エンジン及び三元触媒の開発普及
1994年	気候変動に関する国際連合枠組条約発効 国連大学がゼロエミッションを提唱	電機メーカー、自動車メーカーなどの省エネ技術開発が加速 自動車・電機・ビールメーカーなどでのゼロエミッションの取り組みが始まる
1996年	ISO 14001認証制度	ISO 14001認証取得支援サービス、LCA支援ビジネス、環境報告書作成支援ビジネスなどが起こる
1997年	廃棄物処理法*2改正（マニフェスト制度の見直し等）	リサイクル・廃棄物処理支援ビジネスが加速される
1998年	バイオレメディエーション環境影響評価指針の公表	バイオレメディエーション技術の開発促進
1999年	省エネルギー法*3改正 地球温暖化対策推進法*4の施行 PRTR法*5公布	太陽電池、燃料電池関連の技術開発の進展 電機メーカーなどによる化学物質管理システムの開発
2000年	ダイオキシン類対策特別措置法施行 容器包装リサイクル法*6完全施行 グリーン購入法*7公布 建設リサイクル法*8公布 食品リサイクル法*9公布 気候変動枠組条約第6回締約国会議（COP 6）開催	ダイオキシン対応型ごみ焼却施設の改修・新規設置が進む 容器包装リサイクル法対応支援ビジネスの促進 環境配慮型製品の市場への普及が加速 大手ゼネコンを中心にゼロエミッションへの取り組みが起こる 生ごみ処理ビジネスが加速化される 排出量取引ビジネスが注目され始める
2001年	家電リサイクル法*10施行	廃棄物処理・リサイクル関連のコンサルタントビジネスが盛んになる

（注）＊1　自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法
＊2　廃棄物の処理及び清掃に関する法律
＊3　エネルギーの使用の合理化に関する法律
＊4　地球温暖化対策の推進に関する法律
＊5　特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律
＊6　容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律
＊7　国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律
＊8　建設工事に係る資材の再資源等に関する法律
＊9　食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律
＊10　特定家庭用機器再商品化法

程を図示したのが**図2.2-1**である。環境政策、環境法、国際協定などが引き金となって、産官学の技術シーズを動員して研究開発を促し、新しい製品やサービスを生み出す努力が払われる。一方、いわゆる中古品市場の開拓のような、3Rビジネスで特にリユースの領域や、あるいは環境経営支

■ 図2.2-1　環境ビジネスの創生と市場形成



援サービスのようなソフトの分野では、必ずしも研究開発を必要としないであろう。さらに、新しいコンセプトに基づく環境ビジネスモデルの提案が必要となる。最も重要なことは「**市場価値の創造**」ということであって、新ビジネス開拓に共通する課題である。環境製品やサービスは、単に環境に配慮したというアピールだけでビジネスになるわけではない。例えば、ペットボトルのリサイクル再生品を開発しても、品質の確保、安定供給、妥当な価格などの市場原理にかなっていなければ、ビジネスとして成功しない。エコロジーをエコノミーに結び付けることに成功した者だけが勝者になれるといっても過言ではない。

大気汚染防止装置、水質汚濁防止装置、廃棄物処理装置などの環境装置産業を中心に発展してきた環境ビジネスが、いまそのスコープをサービスの分野に急拡大し、環境ソリューションビジネスとして発展しようとしている。このことは、環境政策が産業活動を規制する公害規制法から、社会のあらゆる主体の取り組みを求める各種のリサイクル法をはじめとする「**環境と経済の両立**」を目指す諸施策への発展に呼応している。一方、企業のビジネススタイルも大きく変化しており、公害規制による受身の義務的対応から、自主的な環境配慮型の企業経営が普及し、**汚染者負担の原則**（**PPP**：Polluter Pays Principle）に加えて**拡大生産者責任**（**EPR**：Extended Producer Responsibility）の考えが浸透し始め、いわゆる産業のグリーン化が進展している。このような背景の下で、環境ビジネスの市場規模が拡大し、市場経済の活性化に寄与することが期待されている。

2.2.2 環境ビジネスの市場規模予測

環境ビジネスは、環境関連法の整備に伴って急速に拡大してきた。環境対応を新しいビジネスチャンスととらえて行動する企業が数多くみられるようになった。環境ビジネス市場は、特に1990年代後半から急速に拡大し、国内総生産の2％強を占めるに至っている。

経済産業省の産業構造審議会環境部会産業と環境小委員会は2003年6月、「**環境立国宣言ー環境と両立した企業経営と環境ビジネスのあり方ー**」中間報告を発表した[2)]。この報告書には、**表2.2-2**に示す環境産業の市場予測が掲載されている。我が国の**環境産業の市場規模**は、現状で約48兆円と推計され、2010年には約**67兆円**に拡大するものと予測されている。10年間で1.4倍に大きく成長すると期待される。また、環境産業における雇用規模は、現状の約136万人から2010年には約170万人になると予測される。現在及び2010年時点でも、圧倒的に大きな分野は**廃棄物・リサイクル**であり、全体のおよそ80％を占めている。飛躍的な成長が期待できるのは環境修復・環境創造の分野である。また、その他の環境装置分野、サービス分野は大きく伸びると見込まれているが、唯一減少すると予測されるのは埋立処分場造成の施設建設だけである。この推計結果には、環境適合製品の市場拡大など動脈産業のグリーン化等の効果は完全には加味されていないので、今後それらの分野での積極的な取り組みによって、環境ビジネスの市場はこれより相当大きくなると期待されている。

■ 表2.2-2　環境産業の市場・雇用規模の現状と展望（経済産業省）

	市場規模（億円）		雇用規模（人）	
	現状	2010年	現状	2010年
環境分析装置	300	400	1,290	1,080
公害防止装置	11,690	15,760	18,610	19,370
廃棄物処理･リサイクル装置	4,870	7,120	7,740	8,940
施設建設（埋立処分場造成）	1,660	340	1,490	310
環境修復・環境創造	17,350	54,850	62,020	192,840
環境関連サービス	2,230	7,360	9,880	28,610
下水・し尿処理	920	12,120	12,420	42,500
廃棄物処理･リサイクル	407,220	531,750	1,183,310	1,332,290
環境適合製品	34,970	43,760	62,620	77,760
合　計	481,210	673,460	1,359,380	1,703,700

一方、環境省は「わが国の環境ビジネスの市場規模及び雇用規模の現状と将来予測についての推計」を発表している[3)]。環境省は2000年にも環境ビジネス推計調査を行って公表しているが、2003年7月、新しい推計結果

を発表した。その推計結果は**表2.2-3**に示すように、OECDの**環境ビジネス分類**（The Environmental Goods & Services Industry, 1999）に従って集計されている。また、2010年と2020年の市場規模が推計されている。環境ビジネスの市場規模は、2000年には29兆9,000億円だったものが、2010年には47兆2,000億円、2020年には**58兆4,000億円**になり、20年間でおよそ2倍近く拡大すると予測されている。雇用規模については、2000年には76万9,000人だったものが、2010年、2020年にはそれぞれ111万9,000人、123万6,000人に増大する。広範多岐にわたるいろいろな環境ビジネスの中で、以下に列記する環境ビジネスが、将来大きく成長すると期待される。

a. 現在及び将来ともに市場規模が大きい環境ビジネス

○廃棄物処理サービスの提供（A-10）
（一般廃棄物の処理、通常の産業廃棄物処理・中間処理・収集など）
【2000年2.9兆円、2010年7兆円、2020年10.6兆円】

○再生素材資源有効活用（C-3）
（各種の中古品流通、資源回収など）
【2000年7.9兆円、2010年8.7兆円、2020年9.4兆円】

b. 将来市場規模が顕著に拡大すると予想される環境ビジネス

○大気汚染防止用装置及び汚染防止用資材の製造（A-1）
（光触媒、触媒、排ガス処理装置など）
【2000年0.6兆円、2010年3.2兆円、2020年5.2兆円】

○教育・訓練・情報サービスの提供（A-16）
（環境報告書、環境監査、ISO 14000取得コンサルティングなど）
【2000年200億円、2010年1,100億円、2020年2,300億円】

○環境負荷低減及び省資源型技術・プロセス（B-1）
（省エネルギーコンサルティング（ESCO事業））
【2000年83億円、2010年4,400億円、2020年2,700億円】

○省エネルギー及びエネルギー管理（C-5）
（燃料電池車、新エネ売電、燃料電池など）
【2000年0.7兆円、2010年4.9兆円、2020年7.9兆円】

廃棄物処理及びリサイクルの市場規模が非常に大きいことは、経済産業省の集計も同様である。ただし、市場規模、雇用規模の推計値そのものを比較すると、経済産業省の値の方がかなり大きい。

2.2.3 環境ビジネスの分類と注目分野

経済協力開発機構（OECD： Organization for Economic Co-operation

■ 表2.2-3　我が国の環境ビジネスの市場規模及び雇用規模の現状と将来予測についての推計
（環境省（2003年5月29日））

環境ビジネス	市場規模（億円）			雇用規模（人）		
	2000年	2010年	2020年	2000年	2010年	2020年
A. 環境汚染防止	95,936	179,432	237,064	296,570	460,479	522,201
装置及び汚染防止用資材の製造	20,030	54,606	73,168	27,785	61,501	68,684
1．大気汚染防止用	5,798	31,660	51,694	8,154	39,306	53,579
2．排水処理用	7,297	14,627	14,728	9,607	13,562	9,696
3．廃棄物処理用	6,514	7,037	5,329	8,751	6,676	3,646
4．土壌·水質浄化用（地下水を含む）	95	855	855	124	785	551
5．騒音·振動防止用	94	100	100	168	122	88
6．環境測定·分析·アセスメント用	232	327	462	981	1,050	1,124
7．その他	—	—	—	—	—	—
サービスの提供	39,513	87,841	126,911	238,989	374,439	433,406
8．大気汚染防止	—	—	—	—	—	—
9．排水処理	6,792	7,747	7,747	21,970	25,059	25,059
10．廃棄物処理用	29,134	69,981	105,586	202,607	323,059	374,186
11．土壌·水質浄化（地下水を含む）	753	4,973	5,918	1,856	4,218	4,169
12．騒音·振動防止	—	—	—	—	—	—
13．環境に関する研究開発	—	—	—	—	—	—
14．環境に関するエンジニアリング	—	—	—	—	—	—
15．分析、データ収集、測定、アセスメント	2,566	3,280	4,371	10,960	14,068	17,617
16．教育、訓練、情報提供	218	1,341	2,303	1,264	5,548	8,894
17．その他	50	519	987	332	2,487	3,481
建設及び機器の据え付け	36,393	36,985	36,985	29,796	24,539	20,111
18．大気汚染防止設備	625	0	0	817	0	0
19．排水処理設備	34,093	35,837	35,837	27,522	23,732	19,469
20．廃棄物処理施設	490	340	340	501	271	203
21．土壌·水質浄化設備	—	—	—	—	—	—
22．騒音·振動防止設備	1,185	809	809	956	536	439
23．環境測定·分析·アセスメント設備	—	—	—	—	—	—
24．その他	—	—	—	—	—	—
B. 環境負荷低減技術及び製品（装置製造、技術、素材、サービスの提供）	1,742	4,530	6,085	3,108	10,821	13,340
1．環境負荷低減及び省資源型技術、プロセス	83	1,380	2,677	552	6,762	9,667
2．環境負荷低減及び省資源型製品	1,659	3,150	3,408	2,556	4,059	3,673
C．資源有効利用（装置製造、技術、素材、サービス提供、建設、機器の添え付け）	201,765	288,304	340,613	468,917	648,043	700,898
1．室内空気汚染防止	5,665	4,600	4,600	28,890	23,461	23,461
2．水供給	475	945	1,250	1,040	2,329	2,439
3．再生素材	78,778	87,437	94,039	201,691	211,939	219,061
4．再生可能エネルギー施設	1,634	9,293	9,293	5,799	30,449	28,581
5．省エネルギー及びエネルギー管理	7,274	48,829	78,684	13,061	160,806	231,701
6．持続可能な農業、漁業	—	—	—	—	—	—
7．持続可能な林業	—	—	—	—	—	—
8．自然災害防止	—	—	—	—	—	—
9．エコツーリズム	—	—	—	—	—	—
10．その他	107,940	137,201	152,747	218,436	219,059	195,655
機械・家具等修理	19,612	31,827	31,827	93,512	90,805	66,915
住宅リフォーム・修繕	73,374	89,700	104,542	59,233	59,403	56,794
都市緑化等	14,955	15,674	16,379	65,691	68,851	71,946
総　計	299,444	472,266	583,762	768,595	1,119,343	1,236,439

（注）1．データ未整備のため「−」となっている部分がある。
2．2000年の市場規模については一部年度がそろっていないものがある。
3．市場規模については、単位未満について四捨五入しているため、合計が一致しない場合がある。

and Development）は1999年、「**環境製品・サービス産業**」（The Environmental Goods & Services Industry）として**表2.2-4**のような環境ビジネスの詳細な分類を提示した[4)]。大分類として、A.環境汚染防止、B.環境負荷低減技術及び製品、C.資源有効利用の３分野に分け、Aには中分類として装置及び汚染防止用資材の製造、サービスの提供、建設及び機器の据え付けを挙げている。これら大分類、中分類には小分類と、それぞれには具体的な環境製品・サービス等がリストアップされている。この表に示されるように環境ビジネスの分野は極めて多岐にわたり、しかも新興ビジネス分野であるために新規参入が多く、かつ常に変化している。例えば、リサイクルビジネス、住宅リフォーム・修繕ビジネス、家電・パソコンの中古品ビジネス、土壌汚染浄化、排出権取引関連ビジネスなどは近年注目されるようになったビジネス分野である。

環境負荷を低減して循環型経済社会を形成するためには、「**所有から機能利用へ**」のライフスタイル、ビジネススタイルの転換が必要であって、新しいビジネスチャンスはこの領域に生じる可能性が高い。すなわち、環境分野における新しいビジネスモデルは、「物の販売・購入」から「**機能の販売・購入**」への転換によって創出されるケースが多くなるであろう。

環境ビジネスは以上のように非常に多岐にわたるが、産業構造審議会はその中間報告において、新しく台頭している**環境ビジネスモデル**の具体例として、次に掲げる種々の環境ビジネスを紹介している[2)]。

a. サービス提供型ビジネス

○ESCO（Energy Service Company）事業（省エネルギー効果保証つきの省エネルギーサービス提供事業）

○土壌汚染保険（環境汚染賠償責任保険、請負業者用環境汚染賠償責任保険）

○装置の販売から移動式装置を用いてサービスを提供する新ビジネス（工場廃液の再生リユースサービス）

b. 生産システム活用型ビジネス

○製鉄会社による廃プラスチックのマテリアルリサイクル・ケミカルリサイクルとその製品の高炉原料化（廃プラスチックを高炉還元剤として活用）

c. 異分野連携型ビジネス

○エコタウン事業（川崎エコタウン、北九州エコタウン、札幌エコタウンなど）

○製紙会社と市民活動との連携事業（市民団体の回収古紙から再生紙にリサイクルし、グリーン購入する）

d. コミュニティ型ビジネス

■ 表2.2-4　OECDによる環境ビジネスの分類

A　環境汚染防止	装置及び汚染防止用資材の製造	1．大気汚染防止用 1.1　配管、バルブ等 1.2　触媒反応器 1.3　化学処理装置 1.4　集じん装置 1.5　分離装置 1.6　焼却装置、スクラバー（焼却ガスなどを水で洗浄する装置） 1.7　脱臭装置 2．排水処理用 2.1　曝気システム 2.2　化学処理装置 2.3　生物処理装置 2.4　沈殿槽 2.5　油水分離装置 2.6　膜、ストレーナー 2.7　下水処理装置 2.8　水質管理、再生水製造装置 2.9　配管、バルブ装置 3．廃棄物処理用 3.1　有害廃棄物保管・処理装置 3.2　収集運搬装置 3.3　処理・処分用機器類 3.4　収集袋、コンテナ、ボックス等 3.5　選別装置 3.6　リサイクル機器 3.7　焼却装置 4．土壌・水質浄化用（地下水を含む） 4.1　吸着剤 4.2　浄化装置 4.3　水処理装置 5．騒音・振動防止用 5.1　マフラー、サイレンサー 5.2　吸音材 5.3　防振装置 5.4　高速道路防音壁 6．環境測定・分析・アセスメント用 6.1　測定・モニタリング装置 6.2　サンプリング装置 6.3　制御装置 6.4　データ収集装置 6.5　その他の機器、装置 7．その他

A 環境汚染防止	サービスの提供	8. 大気汚染防止 8.1 排出モニタリング 8.2 アセスメント・評価・計画策定 9. 排水処理 9.1 下水処理 9.2 処理水供給 9.3 配管施工 10. 廃棄物処理 10.1 緊急時対応、漏洩物処理 10.2 廃棄物収集運搬・処理・処分 10.3 廃棄物処理施設の運転 10.4 リサイクル（分別、梱包、洗浄） 10.5 リサイクル施設の運転（マテリアルリサイクル） 10.6 有害廃棄物処理 10.7 医療廃棄物管理 11. 土壌、水質浄化（地下水を含む） 11.1 浄化 11.2 水処理施設の運転 11.3 産業向けサービス（施設やタンクの清掃） 12. 騒音・振動防止 12.1 アセスメント、モニタリング 13. 環境に関する研究開発 13.1 環境負荷の低い工程 13.2 排出された負荷の低減 14. 環境に関するエンジニアリング 14.1 設計、仕様作成、プロジェクト管理 14.2 生態系の検討（プロジェクト地点における） 14.3 環境影響評価、監査 14.4 水処理 14.5 環境計画策定 14.6 リスク評価、ハザード評価 14.7 実験室及びフィールドでの研究 14.8 環境経済学的検討 14.9 法務サービス（環境に関する法規制への対応） 14.10 環境管理 15. 分析、データ収集、測定、アセスメント 15.1 測定とモニタリング 15.2 試料採取 15.3 試料の処理 15.4 データ収集 15.5 その他 16. 教育、訓練、情報提供 16.1 環境教育、訓練 16.2 環境情報検索サービス 16.3 環境に関するデータの管理と分析 17. その他

A 環境汚染防止	建設及び機器の据え付け	18．大気汚染防止設備 19．排水処理設備 19.1　下水道システム 19.2　排水処理システム 20．廃棄物処理施設 20.1　廃棄物処理・保管・処分施設 20.2　有害廃棄物処理施設 20.3　リサイクル施設 21．土壌・水質浄化設備 22．騒音・振動防止設備 22.1　高速道路防音壁 23．環境測定・分析・アセスメント設備 24．その他
B 環境負荷低減技術及び製品（装置製造、技術、素材、サービスの提供）		1．環境負荷低減及び省資源型技術・プロセス 1.1　環境負荷低減・資源有効利用技術 1.2　バイオテクノロジー 2．環境負荷低減及び省資源型製品 2.1　環境負荷低減・資源有効利用製品
C 資源有効利用（装置製造、技術、素材、サービス提供、建設、機器の据え付け）		1．室内空気汚染防止 2．水供給 2.1　携帯型水処理装置 2.2　浄化システム 2.3　携帯型浄水・排水装置 3．再生素材 3.1　古紙 3.2　その他のリサイクル製品 4．再生可能エネルギー施設 4.1　太陽光発電プラント 4.2　風力発電プラント 4.3　潮力発電プラント 4.4　地熱発電プラント 4.5　その他 5．省エネルギー及びエネルギー管理 6．持続可能な農業・漁業 7．持続可能な林業 7.1　植林 7.2　森林管理 8．自然災害防止 9．エコツーリズム 10．その他 10.1　自然保護、資源管理 10.2　機械・家具等修理 10.3　住宅リフォーム・修繕 10.4　都市緑化等

出典：The Environmental Goods & Services Industry（1999）

○菜の花エコプロジェクト（廃菜種油からバイオディーゼル燃料製造）

e. エコプロダクツ供給型ビジネス

○照明器具（省電力、長寿命のインバーター蛍光灯に取り替え）

これまで拡大してきた環境装置・施設ビジネスに加えて、これらの例にみられるように、新たに環境ソリューション型のビジネスが注目されるようになった。

ESCO事業は近年急速に拡大し、既に大手企業からベンチャー企業まで数十社がこの分野に参入しており、1999年にはESCO事業者を中心に構成するESCO推進協議会が設立されている。ESCO事業は、ビルや工場の省エネに必要な「技術」「設備」「人材」「資金」などのすべてを包括的に提供する新しいビジネスモデルのサービス事業である。工場やオフィスビル、病院、ホテルなどを顧客として、既存の環境を損なうことなく、電気や熱などの省エネルギー効果を保証し、省エネルギーメリットの一部をESCO事業者が享受することを特徴としている。包括的なESCOサービスの内容は、

○省エネルギー診断・コンサルティング

○省エネ改修計画立案、設計施工、施工管理

○省エネルギー効果の計測・検証

○改修後の運転管理、保守

○改修事業資金の調達（ファイナンス）、金融機関のアレンジ

などで構成される。ESCO事業の市場規模は、先行する米国では既に年間20億ドルに達しているといわれる。我が国のESCO事業の受注額は、2000年度には約35億円であったものが、このところ毎年急増し、2002年度には約140億円に達した（ESCO推進協議会調査結果、2003年8月時点）。さらに、潜在市場規模を**2兆4,700億円**とする推計もあり、今後の市場拡大が大きく期待されている[5)]。

また、環境関連サービスとしては、環境アセスメント、環境分析・診断、環境ISO認証関連、環境監査、環境コンサルティング、ライフサイクルアセスメント（LCA）支援サービス、化学物質管理（PRTR）支援、環境報告書作成支援、環境教育、エコファンド、エコツアー、運輸物流のモーダルシフト、カーシェアリング、等々のソフトビジネスが成長あるいは誕生している。

環境ビジネスは**エネルギー産業**とも密接な関連がある。地球温暖化対策に向けて我々人類は、1次エネルギー源の化石燃料依存度をいかにして低減するかを問われている。そのための開発技術の中で最も注目されているのが燃料電池である。現在、燃料電池自動車については世界の巨大企業が競って取り組む一大プロジェクトになっている。我が国でも多くの企業と

官学の研究機関が燃料電池の実用化開発に取り組んでおり、経済産業省が推進している研究開発プログラム「**固体高分子形燃料電池／水素利用エネルギープログラム**」（2003年度予算額225億円）は最も力を入れているものの一つで、非常に強力な支援策が講じられている。既に、燃料電池自動車は市販され、家庭用燃料電池についても導入資金補助策が提案されていて、新ビジネスとして産声を上げようとしている。**燃料電池**は巨大な環境ビジネスとして期待され、我が国においては2010年に1兆円市場が誕生し2020年には約**8兆円**に膨らむと予測されている。しかしながら、本格的実用化には大きな課題を抱えている。すなわち、燃料電池の画期的コストダウン、化石燃料から水素製造の高効率化、水素燃料の供給インフラ等々、技術的にも制度的にも解決すべき大きな課題があり、今後の進展を待たねばならない。

地球温暖化対策に寄与するこのほかの分野としては、化石燃料の消費を削減する高効率火力発電やコージェネレーション、再生可能エネルギーである太陽光発電、風力発電、バイオマス、さらに低公害車、省エネルギー機器などが挙げられる。

地球温暖化対策、循環型社会形成と並ぶ重要な環境問題は、**有害化学物質のリスク管理**である。2001年4月から施行されたPRTR法（特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律）によって、事業者は排出量、移動量の届出義務を負い、届出を受けた自治体や所轄大臣は情報を集計・公表することとなっている。化学物質関連で特に注目されるビジネスは、汚染土壌の浄化ビジネスである。工場内の土壌汚染から地下水汚染を引き起して、周辺住民の健康に対する被害や懸念が生じる事件が増えるとともに、**土壌浄化・地下水浄化ビジネス**が増加してきた。かつては、カドミウム、水銀などの重金属、塩素系洗浄剤のような揮発性有機化合物（VOC：Volatile Organic Compounds）が対象であったが、最近では廃棄物焼却設備から発生する**ダイオキシン類汚染**が問題である。

（社）土壌環境センターの推計によると、土壌浄化市場は13兆円の規模になるとされる。この市場をめぐって、ゼネコン、鉄鋼メーカー、プラントメーカーなど数多くの企業が、種々の浄化技術を開発して参入している。さらに、「土壌汚染対策法」が2003年2月15日に施行されたのを契機として、土壌汚染の具体的ケースが顕在化するであろうから、それに伴って土壌浄化ビジネスは一層拡大するものと予想される。

2.2.4 循環ビジネスの発展

循環型経済社会形成の基本原則である3R（Reduce, Reuse, Recycle）のすべての領域においてビジネスが拡大する機運にある。非常に多岐にわたる環境ビジネスの中で、圧倒的に大きな割合を占めるのは「**循環ビジネス**」である。前出の表2.2-2の「**廃棄物処理・リサイクル**」の分野及び表2.2-3の「**再生素材資源有効利用**」（C-3）や「**廃棄物処理サービスの提供**」（A-10）の分野の市場規模をみると、現在、将来ともに突出して大きいことが示されている。経済産業省の値は環境省の推計値よりも相当に大きいが、おそらく推算に利用した項目の違いによるものであろう。

環境省が推計した環境ビジネスの市場規模、雇用規模から、循環ビジネス分野を抽出してまとめたのが**表2.2-5**である。廃棄物処理を含めた循環ビジネスの市場規模は、既に10兆円を超えており、2010年には16兆円に、2020年には**20兆円**に拡大すると予想されている。循環ビジネスは実に全環境ビジネスの35％以上を占める非常に大きな市場である。なかでも大きな規模の分野は、再生素材資源有効活用に分類されるリサイクルと廃棄物処理サービスである。これに対して、廃棄物処理施設や装置の市場は処理サービスに比べて小さく、今後もあまり拡大しないと予想されている。

我が国では、年間約4.5億ｔという膨大な量の廃棄物を発生しており、環境制約及び資源制約の両面から対応を迫られている。2001年には循環型社会形成のための法制度と政策が急速に整備された[6)]。循環型社会形成推進基本法（2001年1月施行）、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（2001年4月改正）、資源の有効な利用の促進に関する法律（2001年4月施

■ 表2.2-5　循環ビジネスの市場規模・雇用規模（環境省）

循環ビジネス	市場規模（億円）			雇用規模（人）		
	2000年	2010年	2020年	2000年	2010年	2020年
再生素材資源有効活用（C-3）	78,778	87,437	94,039	201,691	211,939	219,061
廃棄物処理サービスの提供（A-10）	29,134	69,981	105,586	202,607	323,059	374,186
廃棄物処理用装置及び資材の製造（A-3）	6,514	7,037	5,329	8,751	6,676	3,646
廃棄物処理施設建設及び機器据え付け（A-20）	490	340	340	501	271	203
合　計	114,916	164,795	205,294	413,550	541,945	597,096
（環境ビジネス全体総計）	299,444	472,266	583,762	768,595	1,119,343	1,236,439

行）が整備され、個別物品のリサイクル法が、先行していた容器包装に次いで、家電、食品、建設資材、自動車について定められた。また、国などが率先して再生品などを調達するためのグリーン購入法も施行された。さらに、経済産業省産業構造審議会は「**品目別・業種別廃棄物処理・リサイクルガイドライン**」を提示し、事業者の自主的取り組みを促している[7)]。このガイドラインには**表2.2-6**に示す35品目、18業種が定められている。そしてリサイクル品目ごとに数値目標を設定しており、各業界はその目標達成に取り組んでいる。代表的な品目のリサイクルの現状（2001年度）を要約すると、次のような状況である。

a. ガラス瓶：カレット（ガラス瓶原料）利用率は82％、容器包装リサイクル法に基づいて再商品化された瓶は79万t
b. スチール缶：回収重量は約90万t、リサイクル率85.2％、電炉・転炉用の原料として使用
c. アルミ缶：飲料缶の50％がアルミ缶、再生利用量は235,000 t、リサイクル率82.8％、缶から缶へのリサイクル率67.8％
d. PETボトル：1997年容器包装リサイクル法施行後生産量、分別収集量ともに増加、分別回収量約16万tで回収率40.1%、ボトルからボトルへのリサイクルを可能にするモノマー化技術を開発中
e. プラスチック：廃プラスチックは一般廃棄物として528万t、産業廃棄物として489万t、マテリアルリサイクル（再生利用）147万t、ケミカルリサイクル（油化・ガス化・高炉原料化）21万t、サーマルリサイクル（セメント、発電、熱利用）468万t、減量化・再利用が活発化し廃プラスチックは飽和傾向
f. 発泡スチロール：容器、緩衝材、建材土木用は再資源化量68万8,000

■ 表2.2-6　産業構造審議会廃棄物処理・リサイクルガイドライン

（1）品目別ガイドライン（35品目）			
紙	ガラス瓶	スチール缶	アルミ缶等
プラスチック	自動車	オートバイ	タイヤ
自転車	家電製品	スプリングマットレス	大型家具
カーペット	布団	乾電池	小型２次電池等
自動車用鉛電池	カセットボンベ	エアゾール缶	小型ガスボンベ
消火器	パチンコ遊技機等	パソコン及び周辺機器	複写機
ガス・石油機器	繊維製品	潤滑油	電線
建設資材	浴槽・浴室ユニット	システムキッチン	携帯電話
蛍光管等	自動販売機	レンズ付きフィルム	
（2）業種別ガイドライン（18業種）			
鉄鋼業	紙・パルプ製造業	化学工業	板ガラス製造業
繊維工業	非鉄金属製造業	電気事業	自動車製造業
自動車部品製造業	電子･電気機器製造業	石油精製業	流通業
リース業	セメント製造業	ゴム製品製造業	石炭鉱業
ガス業	工場生産住宅製造業		

t、再資源化率39.1％、食品トレー用の回収率は約19％

g. 紙：生産量3,072万t、古紙回収量1,912万t、古紙消費量1,778万t、製紙原料に占める古紙利用率約60％

h. 小型2次電池：資源有効利用促進法によりメーカーが回収・再資源化義務、「小形二次電池再資源化促進センター」が運営、回収量約1,000t、再資源化率は種類により39～71％

i. 自動車：保有台数7,341万台、廃車台数約500万台、鉄スクラップ回収はおおむね100％、シュレッダーダスト（樹脂、ガラス、ゴム）の管理型埋立場の逼迫により、樹脂部品のリサイクル、リサイクル配慮の材料・構造を開発中、自動車リサイクル法対応

j. 自転車：地方公共団体、販売店等が回収・処理、資源回収率は78％

k. パソコン：使用済みパソコン推定排出量約8万t、3R配慮設計の義務づけ、2003年からメーカーに回収・再資源化義務づけ

以上の例に示されるように、使用済み製品の回収・リサイクルのビジネスは対象品目によって仕組みや取引の形態が異なる。また、製品の生産過程に3R原則をとり入れ、原材料、中間材料のリサイクル品への代替活用が広がり、製品の回収・リサイクルのみならず生産過程におけるリサイクルにも、循環ビジネスを拡大させる必要がある。このような観点から、循環ビジネスは次の5分野に分類することができる。

a. リサイクル法によってリサイクルシステムが確立され、市場が形成されているビジネス：容器包装、家電製品、パソコン、小型2次電池等があり、自治体の一般廃棄物としての処理が困難なものが対象で、排出量が多く産業としての規模が確保されている。

b. 使用済み製品が有償で取り引きされ、回収・リサイクルするビジネス：古紙、くず鉄、空き瓶類など、従来から資源回収・2次利用ビジネスとして確立されているものである。しかし、回収コストの増加、市況変動、需給アンバランスなど変動要因が大きく、ビジネスとしての安定性に問題がある。

c. 使用済み製品が逆有償で取り引きされ、回収・リサイクルするビジネス：焼却灰のセメント原料化、排煙脱硫石こうのセメント原料化、廃プラスチックの高炉燃料としての利用、廃棄物の燃料化と発電など、量的確保が可能な廃棄物を原材料として利用することによって、経済的に省エネルギー、省資源を達成できる。

d. 回収・再利用のクローズドループを確立したビジネス：いわゆるインバース・マニュファクチャリングによって再利用、リサイクルを実現するもので、複写機、レンズ付きフィルムなど、既に長年の実績がある。

e. ゼロエミッション事業、エコタウン事業：工場などの事業所ごとにゼロエミッション目標を掲げて取り組む企業が増えている。生産現場における環境配慮活動、最終処分場の逼迫による処分費の高騰を背景として、廃棄するよりも原材料として再利用する方がコスト的に有利なケースが増大している。この場合、事業所内に限るリサイクルには限界があるので、原材料購入先等の他企業との連携が不可欠である。

経済産業省と環境省が推進する**エコタウン事業**は、ゼロエミッション構想に基づいて、ある産業から排出する廃棄物を他の分野の原料として活用することによって廃棄物ゼロを実現し、地域の環境調和型経済社会の形成を目指すものである。この事業は1997年度に創設され補助金を交付して推進されてきたが、2003年現在18か所のエコタウンが承認され活動している。エコタウンにおいては、廃棄物処理やリサイクルの工場をはじめ種々の異業種の生産工場も集積することによって、「**ゼロエミッション工業団地**」が構成されている。

産業構造審議会環境部会の循環ビジネスワーキンググループは、循環ビジネスに関する中間報告を発表した[8)]。この報告書では、循環ビジネスの創出・発展に向けた課題を分析し､今後の政策対応の方向を提示している。

企業における環境経営の推進、新たなビジネスモデルの推進、環境適合製品の供給・需要拡大、技術開発の推進、ITの活用、法制度の整備・運用など、循環ビジネス発展の方向が示された。今後、研究開発中の環境技術の成果が挙がり、立法措置も含めた環境政策が進展し、よって事業環境が整備され、循環ビジネスが大いに発展していくものと期待される。

2.2.5 循環ビジネスの具体的事例

(1) 家電リサイクル事業

家電リサイクル事業は、循環ビジネスの先導的代表例である。2001年4月に施行された家電リサイクル法の対象であるエアコン、テレビ、冷蔵庫、洗濯機の廃家電4品目は、小売業者又は市町村等により引き取られ、製造業者による家電リサイクルプラントで再商品化されている。現在、全国で40か所の家電リサイクルプラントが稼動中であるが、2002年度の全引き取り台数は1,016万台であり、300億円市場を形成している。また、これによって新たに2,000人以上の雇用が創出されている。当初経済産業省が定めた再商品化率（回収有価物重量／投入重量）の目標（エアコン60％以上、テレビ55％以上、冷蔵庫50％以上、洗濯機50％以上）を既にクリ

アしている。メーカーと消費者の間に販売店、指定取引場所、リサイクル工場を位置づけるリサイクルシステムを、わずか2年間で完成させたことは、循環型経済社会形成のモデルとしての意義が大きい。

全国40か所の家電リサイクル会社は家電メーカー各社が共同で設立し運営しているが、首都圏に立地するT社はその一つで、大手家電メーカーH社のほか家電メーカー数社と有力な廃棄物処理会社A社とが共同出資し、家電リサイクル法施行前の1999年12月に設立された。T社の特徴はゼロエミッション型資源循環企業ということにあり、循環ビジネスを実現する典型的なモデル企業である。

廃家電はまず、単品確認、重量計測の後、第1ステップとして人手による解体が行われ有価物の分離及び冷媒フロン回収が行われ、第2ステップで破砕選別される。選別された鉄、銅、アルミニウム、プラスチック類が再資源化物として回収される。人手による解体にはセル方式を採用して、1台ごとに責任を持って作業するよう運用されている。さらにこの工場では、まだ規制されていない発泡断熱ウレタン中のフロンを分離回収する技術を実用化している。このリサイクル工場の処理能力は40万台/年である。

消費者が負担するリサイクル料金は、家電メーカーH社の場合、エアコン3,500円、テレビ2,700円、冷蔵庫4,600円、洗濯機2,400円であるが、これによってリサイクル費のほか受付保管費、2次物流費が賄われている。リサイクル会社の売上は、このリサイクル料金の一部と有価物売却金で構成される。リサイクル工場で発生する回収物は、フロン、冷凍機油、モーター·コンプレッサー、熱交換器、鉄、混合メタル、プラスチック類、ガラス、プリント基板等々非常に多岐にわたり、有価物はリサイクル財として販売され、多くの再資源化物は外部委託によって処理されて商品化されている。例えば、回収フロンの一部はフッ素樹脂シートに、難燃性プラスチックは鉄道の配線ピットに利用するなど、同社は多彩な取り組みを展開している。再利用困難なプラスチック類は外部企業に委託して処理し、灰分はセメント原料に、溶融スラグは路盤骨材として利用している。このようにきめ細かい分離回収を徹底し、回収物の特性を生かした再利用、再資源化の道を探ることによって、トータルとして非常に高い再資源化率を達成した。そのための協力企業の数は20社以上にのぼり、T社の再資源化物の回収率は98％、焼却廃棄物は1.9％、埋立廃棄物0.1％で、実質ゼロエミッションが達成されているのである。リサイクル分野で**ゼロエミッション**を達成したのは世界初であろう。T社は他社に先駆けて実質ゼロエミッションを確立した点で注目される。

家電リサイクルの定着は、今後推進されるパソコンや自動車のリサイクル事業に対して大きなインパクトを与えるものと期待される。

(2) ウレタンフォーム･リサイクル建材

断熱工事を主業務とする有限会社Ｓ社は、大型冷凍自動車や業務用冷蔵庫などのいわばニッチ分野で活躍する企業であるが、廃プラスチック断熱材を利用して**断熱モルタル用骨材**の商品化に成功した。

商品化した断熱モルタル用骨材は、建築物の発泡断熱工事におけるウレタンフォーム廃材や、業務用冷蔵庫、冷凍車等の製造過程のウレタンフォーム廃材を分別収集し、粉砕して一定の粒度に加工し、建築左官モルタル用の骨材として再資源化したものである。建築工事現場において、この材料をセメントと水と砂と混合攪拌して利用する。これによって、ウレタンフォームの断熱性を生かした断熱モルタルを製造することができる。この断熱モルタルは、屋根や窓周り等の外気と接する箇所に塗布することによって、結露防止を可能にするという優れた特徴を備えている。その熱伝導率は0.27～0.4kcal/m･h･℃で、従来のモルタルの約1/3であり、建物の省エネルギーに寄与するものである。2002年までの累計出荷額は1,932 tである。

現在、「釘打ちできる屋根下地モルタル軽量骨材」と「窓枠防露充填用モルタル軽量骨材」の２種類の商品を出しているが、販売は大手建材会社Ｕ社と提携しているようである。商用化開始は20年前にさかのぼるといわれるが、近年のリサイクルに対する関心の高まりとともに急成長しているものと思われる。

焼却処理されていた廃棄物を建築工事に利用する方法を開拓し、循環ビジネスとして成功させた例として､この断熱モルタル軽量骨材は評価され、これまでにリサイクル推進協議会会長賞や再資源化開発事業として当時の通商産業省環境立地局長賞などを受賞している。最近ではさらに、本格化している家電リサイクルに伴って排出される冷蔵庫のウレタンフォーム廃材の利用も進められている模様であり、良質なリサイクル原料を確保することができ､それに伴って今後本商品の利用が拡大するものと期待される。

(3) ガラス廃材利用OAフロアー

事務用品、オフィス家具大手のＫ社は多彩な環境製品を提供している。同社は再生紙や廃プラスチックを用いた製品を数多く販売している。その中に廃ガラスすなわちカレットを利用したOAフロアーがあるが、廃材の再利用の典型例である。

このOAフロアーには、ガラス廃材、フライアッシュ、発泡スチロール廃材の３種類の廃棄物が再生資源として利用されている。ガラス廃材は粉砕した後，焼成発泡して軽量骨材（Gライト）にし、発泡スチロール廃材は粉砕して表面処理した粒子（PSサンド）を作り、石炭火力発電所から

大量に発生する石炭灰（フライアッシュ）からセメントを作り、これら3種の廃材をそれぞれ、0.7％、55.7％、43.6％の割合で混合して用いる。スチール外板で構成した閉鎖空間に波形にこの再生骨材を充填することによって、スチールコンポジットタイプの高強度OAフロアーを実現している。セメントの水和固化によって充填部を安定化させている。これによって従来品より軽量化が可能となり、輸送や施工時の効率化にも有効である。

本製品の2000年度における販売実績は約30万m^2である。3種類の廃材の特性を上手に生かしたリサイクル製品である。

(4) エコタウン事業

エコタウン事業とは、すべての廃棄物を新たに他の産業分野の原料として活用し、あらゆる廃棄物をゼロにするゼロエミッション構想の実現を目指し、資源循環型経済社会の構築を図る事業である。1997年以来これまでにエコタウンの承認を受けたのは18地域である。これらは、国の支援による地域に密着した循環ビジネス基地ということができる。その一つ「**北九州エコタウン**」は1997年に国の承認を受け、廃棄物対策、環境保全政策と産業振興政策とを統合し、総合的な地域政策として取り組むために産官学で構成する「北九州市環境産業推進会議」を設置し、その事業を推進している。その中には「実証研究エリア」「総合環境コンビナート」「響リサイクル団地」がある。

各種のリサイクル事業を展開する「響リサイクル団地」はフロンティアゾーンと自動車リサイクルゾーンとから構成されている。フロンティアゾーンは、地元中小・ベンチャー企業が、独創的･先駆的な技術やアイデアを生かして種々のリサイクル事業を展開するもので、既に食用油リサイクル事業、洗浄液・有機溶剤リサイクル事業及び廃プラスチックリサイクル事業、古紙の敷きわらリサイクル事業、空き缶リサイクル事業などが集積している。今後も引き続き数社の進出が予定されている模様である。

自動車リサイクルゾーンには、市街地に点在していた自動車解体業者が集団で移転し、より効率的な自動車リサイクル事業を目指して2002年5月から操業を開始している。これは中小企業総合事業団の高度化事業として推進されていて、市内の自動車解体業者7社で協同組合を構成し、車両解体処理、中古部品販売等のリサイクル事業を進めている。

「総合環境コンビナート」にもまた各種の循環ビジネスが展開されていて、リサイクル工場の一大集積地となっている。現在のところ、ペットボトル、OA機器、自動車、家電、蛍光管、医療器具及び建設混合廃棄物の７種類のリサイクル工場が操業中である。これらは経済産業省等の補助金を受け、民間企業によって運営されている。

さらに、このコンビナートには、各リサイクル事業から発生する残渣及び自動車シュレッダーダスト等の適正かつ安定的処理を実現する複合中核施設計画が進められている。この施設は、S社のガス化溶融設備と高効率廃棄物発電ボイラー設備によって電力・熱供給を実現するコンビナート内のエネルギー供給センターとして位置づけられている。事業母体は、民間企業6社の出資による北九州エコエナジー株式会社（資本金12億円）であり、総事業費は約140億円である。施設の廃棄物処理能力320 t/日、発電容量1.4万kWである。事業内容としては、

○自動車リサイクル処理受託及び収集・運搬
○産業廃棄物のリサイクル処理受託及び収集・運搬
○フロンガスの処理受託及び収集・運搬
○スラグ、メタルなどの溶融資源化物の製造、運搬、販売
○自家発電による電気の供給、販売

が掲げられているが、2004年から施行される予定の自動車リサイクル法に対応していることも、この事業の大きな特徴である。

このほか全国各地で展開されているエコタウン事業において、廃プラスチック、建設系廃材、廃タイヤ、ペットボトル、廃家電等々のリサイクル事業が、国の補助事業として数多く進められている。

(5) 食品リサイクル

2001年5月、食品リサイクル法が施行された。製造、加工、卸売又は小売、さらに飲食店業まですべての食品関連事業者は、製造加工くず、売れ残り、食べ残し等の食品廃棄物の再生利用（肥料化、飼料化、メタン発酵等）、減量（脱水乾燥、炭化、発酵）を実施しなければならない。家庭生ごみは対象外である。現在、食品廃棄物の発生量は1,940万tでその90％は焼却埋立処理されていて、再生利用されているのは約1割と推計されている。国は再生利用等の実施率を2006年度までに20％に向上させる目標を掲げている。

E社は、2000年に創業された生ごみ処理システム提供会社である。食物残渣や各種汚泥、畜糞、紙類などの未利用有機資源を微生物処理によって堆肥や飼料に再資源化する各種の処理機を製造販売している。同社はハードの提供にとどまらず、地域の有機資源の循環システムを構築する「地域循環型統合リサイクルシステム」やコンビニエンスストア向けの食品残さ発酵分解処理システムなどシステム製品を供給している。また、使用済み紙おむつと食品残渣を堆肥化するシステムを高齢者介護施設等に提供し、生成した堆肥は契約農家の花栽培に利用する循環システムを確立している。同社は研究開発型企業であって、特徴ある三つの研究施設を持ち、

食品リサイクル分野で新しいシステムを構築提案できる機能を備えている。そして、ものの回収から処理、再資源化を行う静脈ビジネスチェーンを確立し、リサイクルチェーンを構築することを社の方針としている。リサイクルチェーンの構築に当たって、E社は廃棄物・リサイクル資源の電子取引市場を運営するR社と提携している。

同社の社長は、日経BP社の第1回イノベーター大賞優秀賞（2002年11月）を受賞した。スーパーなどの生ごみの回収、堆肥化、それから作られる肥料の販売、そして肥料を使う農家からスーパーに野菜などを販売するという、新しい**環境バリューチェーン**を作ったことが高く評価されたものである。

（6）廃棄物発電

廃棄物の焼却あるいはガス化溶融による中間処理において発生する熱を利用して発電するのが廃棄物発電である。廃棄物発電はサーマルリサイクルの代表例である。ダイオキシン類規制の強化に伴う焼却設備の大容量化、ガス化溶融の実用化が進み、また近年電力の自由化の流れにも沿う形で、新設の都市ごみ中間処理施設のほとんどが廃棄物発電を採用するようになった。2000年末現在では、一般廃棄物焼却施設は全国で約1,900か所あるが、発電付きはわずか11％の201か所で、総発電容量は約98万kWであった。産業廃棄物による発電13万kWを加えても111万kWであり、これは新鋭の大容量石炭火力発電所の設備能力１基分相当である。国は今後廃棄物発電を増強する目標を掲げていて、2010年には417万kWに拡大する計画である。今後、リサイクルの推進に伴ってエネルギー資源としての廃棄物は減少する傾向にある。廃棄物発電は、古い焼却設備のスクラップアンドビルドの形で増加させることになろう。

ストーカー炉や流動層炉といった焼却炉に蒸気発生器を組み合わせて発電する手法は特に新しいものではないが、新しく台頭したのはガス化溶融方式による発電である。この分野では、焼却炉、ボイラー、造船重機、プラントの非常に多くのメーカーが競争している。B社はボイラーメーカーであるが、流動層式焼却炉及び石炭焚き流動層ボイラー等で長年の実績と高い技術力を保有していたので、流動層式熱分解と溶融炉を組み合わせたガス化溶融式廃棄物発電システムをいち早く自社開発し、商用プラントを実用化した。

一方、この分野に新しい事業化経営形態、**PFI**（Private Finance Initiative）**方式**が導入された。その一つは民間主導の第3セクター、㈱かずさクリーンシステムである。木更津、君津、富津、袖ヶ浦の4市から発生する一般廃棄物等を広域処理するもので、民間企業3社と上記自治体4市が

出資した会社が自治体から委託されて廃棄物処理業務を行う。この会社は1998年に資本金10億円でスタートしている。筆頭出資者であるＳ社（出資比率49％）の「**直接溶融・資源化システム**」を導入し、処理能力は第1期200 t/日（250 t/日増設予定）である。総事業費約150億円のうち約100億円について、プロジェクトファイナンス方式により日本政策投資銀行と東京三菱銀行から資金調達した。これは我が国におけるPFIモデル事業第1号として注目されたプロジェクトである。

PFI/PPP(Public Private Partnership)事業のもう一つは、大牟田リサイクル発電㈱である。電力会社Ｊ社が中心となり、福岡県と大牟田市との共同出資により、この廃棄物発電事業会社を1999年に設立した。大牟田市に立地するこの発電所では、周辺の小規模市町村（福岡県16、熊本県12、合計28市町村）の一般廃棄物を固形燃料RDF(Refuse Derived Fuel)に加工したものを受け入れて発電する。**RDF発電**は一般廃棄物の広域処理に有効な手法として、このほかにも全国各地でいくつか導入されている。大牟田リサイクル発電所におけるRDF燃焼量（廃棄物処理量）は315 t/日で、廃棄物処理施設としては最大規模のものである。また、その発電出力は2万kW（約3万世帯相当）で発電効率が、廃棄物発電としては非常に高い。すなわち、従来の生ごみ発電の10～15％に比べて非常に高い発電効率30％強が見込まれている。この事業会社の事業費105億円は、他のPFI同様にプロジェクトファイナンスによって調達されている。発電設備は2002年12月から操業されている。大牟田リサイクル発電㈱は、高効率廃棄物発電を実現し、県域を越えた広域的なごみ処理システムの先導的事例として評価され、2002年度第7回新エネ大賞新エネルギー財団会長賞を受賞している。

(7) 機密文書リサイクル

情報管理の強化に伴って不要機密文書の処理処分に対するニーズが高まっている。これまで、オフィスから出る機密文書は焼却処理によって処分するのが一般的であった。しかし、環境に配慮した経営が求められるようになった現在、そのリサイクルが強く求められている。小型焼却炉を設けて自前で焼却処分することも、ダイオキシン類規制によって実施困難になっている。このような背景から、製紙会社、運輸会社、電力会社、通信会社等々の関連会社が相次いでこの分野に参入している。機密文書リサイクルシステムは、オフィス内収集、回収運搬、一時保管、機密消滅（破砕、粉砕、ブリック化など）、古紙再生などのステップで構成されている。機密文書リサイクルサービス事業の最重要課題は機密保持であって、そのためにセキュリティー保管倉庫、破砕や溶解等による機密消滅においては文

書のセキュリティー管理システムの導入が不可欠である。また、従来のシュレッダーに代えてオフィスに機密文書専用リサイクルボックスを推奨しているところもある。機密文書リサイクルの顧客は官公庁の諸機関をはじめ、学校、病院、銀行など各種企業等、非常に多岐にわたる。

Ｊ社は、地域の電力会社、運輸会社、製紙会社、廃棄物処理会社の共同出資（資本金5,000万円）によって、新たに設立された機密文書リサイクル専門会社である。同社はセキュリティーに関して、(財) 日本品質保証機構(JQA)より、「リサイクル処理センター安全対策適合認定」及び「保管センター安全対策適合認定」の適合証を取得して営業している。同社の文書回収ボックス「**エコポスト**」は内部にダンボールが2個収納できるセキュリティボックスである。また、盗難、飛散を防ぐように施錠した専用車で回収·運搬を行っている。さらに、機密処理装置を搭載した移動処理車を用意し、オンサイト処理によって重要機密書類などを客の目の前で処理することを可能にしている。同社はこのようなツールを用意して、5種類のサービスメニューを用意し、スポット的処理にも定常的処理にもともに対応できるようにしている。

1948年創業のＭ社は、年間10万tの古紙を扱う古紙リサイクル専門会社である。西日本で広域に古紙リサイクル事業を展開しているが、2001年に機密書類処理専用施設を開設し、(財)日本品質保証機構の認定を取得してこの分野に参入した。これまで地元で非常に多くの実績を挙げている。

電力会社の関連会社Ｃ社は、環境分析サービス、環境調査、人材派遣などを主業務とする環境ビジネス会社であるが、2002年から機密文書リサイクル事業を開始した。文書の機密情報の万全なセキュリティーをセールスポイントとして、2005年には処理量900 t、売上約8,000万円を事業目標としている。同社はまた、機密情報を扱う点で共通する部分が多いことから、パソコン・ハードディスクデータの消滅サービスも手がけるとしている。

(8) 工場廃液リサイクルサービス

小型廃液処理リサイクル装置メーカーのＺ社は、電気凝集式液体清浄装置、油水分離装置、荷電凝集式膜分離装置などの小規模装置を、主に工作機械の加工液リサイクルなどを対象に販売実績を挙げてきた。同社の特徴は非常にユニークな技術を保有していることである。特に、交流低電圧を印加して廃液中の不純物を凝集させた後に中空糸膜で分離する方式（荷電凝集膜分離方式）は同社独自のものであり、凝集剤のような薬品添加を必要とせず、装置がコンパクトで、高効率処理が可能である。同社は高い技術力を持った企業であるが、最近新事業ベンチャーとして注目されている。

Ｚ社は、装置メーカーから脱皮して新たに「**モバイルサイクラー**」と名づけた加工液リサイクル･サービスを展開している。これは、同社独自技術の荷電凝集膜ろ過装置を大型トラックに搭載し、機械加工などの顧客を巡回して加工液のリサイクル･サービスを提供する事業である。工場の種々の加工液は使用に伴って、夾雑物や油分が混入して機能が維持できなくなり、定期的に廃液として焼却処分等の方法で処理し、新しい液と交換している。劣化した加工液を上記のトラック搭載移動式装置によって再生し、リサイクルすることにより、顧客工場の廃液を削減することが可能になる。この新事業のアイディアは、製造業の設備投資減少による売上低迷を背景に、社長の決断によって実行に移されたという。その間、中小企業総合事業団の支援も得て、徹底した市場調査によって顧客ターゲットを明確にし、真に実現性のあるビジネスプランをまとめる一方、事業展開に必要な資金はベンチャーキャピタルからの出資を実現させた。同社は全国各地にフランチャイズ加盟店を募集し、この「モバイルサイクラー」事業の全国展開を進めている。

この新事業は、「装置販売事業」から「**サービス提供事業**」への展開という環境ビジネスの新しいモデルである。成功の要因はいくつか考えられる。Ｚ社は中小企業とはいえ創業1976年で、機械加工のニッチ分野で長年の実績を積み、しかも、業界で認められる優れたコア技術を保有していたことが第一に挙げられる。顧客市場の実態を熟知し、なおかつ自らの技術力を信頼した上での新事業展開であったといえる。同社はさらに、工場廃液処理をアジアに展開することを公表している。

(9) 生分解性プラスチック

バイオマスの利用は、有限な石油資源の節約と地球温暖化防止に貢献する一つの選択肢として重要である。石油に代えてバイオマスを原料とする生分解性プラスチックが、地球環境に配慮した資源循環型社会への転換の担い手として期待を集めるようになった。生分解性プラスチックは、ａ．地中に埋めても最終的に二酸化炭素と水に分解されるので環境への負担がなく、ｂ．石油資源の節約に役立ち、ｃ．燃焼させてもダイオキシンのような2次的汚染物質を発生しない、など大きな利点を備えている。

これまで非常に多種類の生分解性プラスチックが開発されているが、製造方法により、ａ．微生物生産によるもの、ｂ．化学合成によるもの、ｃ．天然物利用のもの、に大別される。現状では、デンプンなど植物由来のポリマーと**ポリ乳酸（PLA）**と石油由来のポリブチレンサクシネート（PBS）、ポリカプロラクトン（PCL）の4種類が主流である。我が国では生分解性プラスチックのことを「グリーンプラ」と呼ぶこともあるが、これは旧通

商産業省が名づけた愛称である。これらの中で最も注目されるのが、トウモロコシ等の植物資源から合成されるポリ乳酸である。毎年栽培収穫できる植物資源を原料として生分解性プラスチックを生産利用するのであるから、再生産可能で、なおかつ環境負荷ゼロを可能にする画期的材料なのである。

合成繊維会社Ｋ社は､ポリ乳酸を原料とする各種の素材を開発してきた。1994年には世界で初めて衣類用フィラメントの繊維化に成功し、2000年から本格的事業展開している。価格が高い生分解性プラスチックの応用開拓を、比較的付加価値の高い繊維製品から手がけたことは合繊メーカーならではである。

この素材は融点が約170℃と高く、十分な強度と耐久性を備え、抗菌性があるという。このポリ乳酸繊維はやわらかい肌合いと、軽くてさわやかな触感を持った、快適性に優れた独特の素材であり、従来品と同様な用途展開が可能であると宣伝されている。同社の繊維を素材とする肌着などの衣料品が既に製品化されている。同社は、このファイバー素材を衣料用のみならず、土木建設分野、農園芸分野、生活資材分野に拡大展開中である。最近、ポリ乳酸プラスチックの発泡材を開発した。

現在、広く普及している発泡スチロールと同等の緩衝性、断熱性を持ち、しかも既存設備で成形できるので、魚箱、食品トレー、梱包用緩衝材等々への応用が期待できる。何よりも魅力的なことはその生分解性であり、生ごみと一緒にコンポスト化すると1週間程度で分解するし、廃棄しても緩やかではあるが微生物によって二酸化炭素と水に分解することである。K社が使用しているポリ乳酸原料は、米国カーギル･ダウ社の製品である。

これまで生分解性プラスチックの用途は、その強度や耐久性に問題がある上に高価（1,000円/kg程度）なために、農業フィルムやごみ袋、緩衝材など使い捨て品に限られていた。しかし、品質改善と用途開発が進んだことを背景に、米国カーギル･ダウ社が量産化に踏み切ったことを契機として、様相は一変してきた。

カーギル･ダウ社は米国穀物メジャーのカーギルと大手化学のダウ･ケミカルが共同出資したポリ乳酸製造会社で､穀倉地帯の米国ネブラスカ州に､**トウモロコシ**を原料としたポリ乳酸生産では世界最大規模（14万t/年）の生産工場を2001年末から稼動させている。そして、2010年までには45万t/年に増設する計画である。同社社長は「量産によって、PET樹脂よりも安く、ポリスチレンやポリエチレンよりもわずかに高い価格が実現できる」と断言している。

カーギル･ダウ社はこの樹脂の拡大のために、世界にパートナーを求めて席捲しようとしているが、我が国の主要な繊維メーカー、樹脂メーカー

数社が参画しているようである。上記のＫ社もその一つである。最近では、日本の大手化学Ｍ社がカーギル·ダウ社と、ポリ乳酸用途特許の相互利用とＭ社による国内販売を内容とする事業契約を結んだ。また、繊維化学会社大手Ｔ社は、カーギル·ダウ社のポリ乳酸繊維に関して包括的契約締結を発表した。**ポリ乳酸プラスチック**の用途開発に弾みがかかることは確実で、我が国のプラスチック素材、繊維素材、フィルム素材の各社は自社開発中の材料も含めて、生分解性プラスチックの実用化開発に一層拍車をかけるものと思われる。

生分解性プラスチックは、繊維、フィルム、シート、あるいは成形品として、その生分解性を生かした農業土木資材や食品用包装資材への拡大、繊維製品や身近な家庭製品への拡大が期待され、電気製品や自動車内装材への展開まで期待されるようになった。使い捨て製品にとどまらず、長寿命製品へ拡大普及させることによって、現状数千tの市場規模は2010年には10万tに達すると予想されている。その普及の最も大きな障害はその価格であろう。また、使用済み製品のコンポスト化等の処理の社会インフラの整備も必要となろう。

価格についてはカーギル·ダウ社の量産によって原料価格の低下に明るい見通しが出ていて、いずれポリエステルなみの200円/kgになるとみられている。ある未来市場予測によると、2020年には生分解性プラスチックの世界市場規模は約5,000億円に、また日本市場の規模は770億円という見通しもある。

生分解性プラスチックの用途拡大に対応して、種々の商品開発から処分までのライフサイクルのあらゆる過程において、環境関連のビジネスチャンスが広がるものと期待される。

●参考文献

1）環境省編：平成14年版環境白書、（株）ぎょうせい（2002年5月）
2）経済産業省産業構造審議会環境部会産業と環境小委員会：環境立国宣言ー環境と両立した企業経営と環境ビジネスのあり方ー（中間報告）（2003年6月）
http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g30616bj.pdf
3）環境省総合環境政策局環境経済課：わが国の環境ビジネスの市場規模及び雇用規模の現状と将来予測についての推計について（報道発表資料）（2003年5月29日）
http://www.env.go.jp/press/press.php3?serial=4132
4）茅陽一監修：環境ハンドブック、p.627、（社）産業環境管理協会（2002）
5）（財）省エネルギーセンター：ESCO事業、http://www.eccj.or.jp/esco/
6）環境省編：平成14年版循環型社会白書、（株）ぎょうせい（2003年5月）
7）経済産業省編：資源循環ハンドブック－法制度と3Rの動向－2003年、（財）クリーン・ジャパン・センター（2003）
8）経済産業省産業構造審議会環境部会循環ビジネスワーキンググループ：中間とりまとめ－循環ビジネスの自律的発展を目指して（2002年6月24日）　http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g20624ej.pdf

第2部

環境経営の概要と諸手法

Chapter 3

環境経営概論

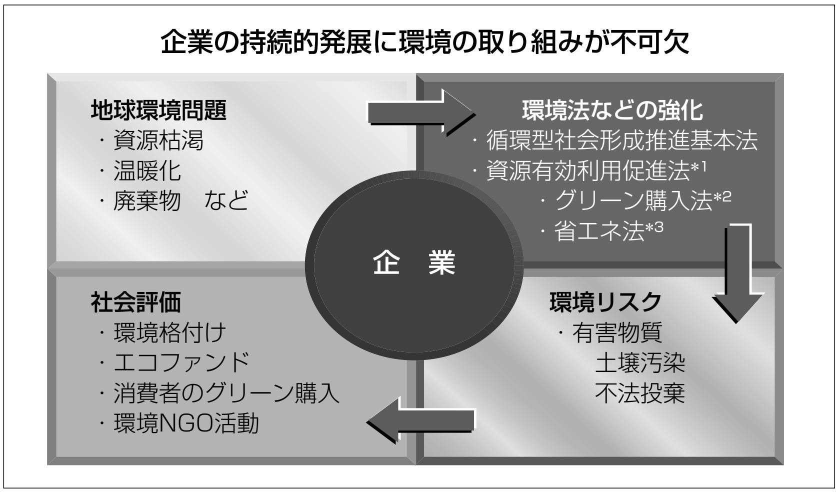
環境問題は、1990年代に入り地域での公害対策から地球規模の取り組みへと拡大した。このような地球環境問題の解決のためには、一企業の体制としても一部の専門組織のみならず、すべての事業部門で取り組むことが必要である。したがって、経営者は従来の環境対策をビジネスとして取り組む環境経営へ転換することが急務となっている。環境管理という側面のみならず、事業全体のガバナンスの要素として、またビジネスとして環境経営の取り込みと実用化が急務となっている。

3.1 企業経営に求められる新たな視点－企業を取り巻く環境のインパクト－

1970年代には公害訴訟が引き金になった環境規制が企業の関心事であり、最大のインパクトであった。

しかし，1990年代に入ると規制されていない多くの有害物質の潜在リ

■ 図3.1-1　企業を取り巻く環境のインパクト



（注）＊１：資源の有効な利用の促進に関する法律
＊２：国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律
＊３：エネルギーの使用の合理化に関する法律

スクが社会問題としてとり上げられるようになってきた。その代表的なリスクが飲料水や食品汚染につながる土壌汚染問題であり、我が国では2003年2月に土壌汚染対策法が施行されるまでの間にも企業が自主的に取り組んできた。

今日では、このような環境リスク対策を含めた環境経営に積極的に取り組む企業が評価され、企業経営に大きな影響を与えるようになってきている。例えば評価機関の**環境格付け**は企業のブランド価値に、**エコファンド**は投資対象に、**グリーン購入制度**は商品の取引条件として企業経営の要件になりつつあり、今後この傾向はますます顕著になると考えられる（**図3.1-1**）。

3.1.1 経営者に必要な危機的状況の理解

環境経営を企業に浸透させるためには、何よりも経営者が環境問題の危機的な状況を理解することが基本になる。経営者が自社の事業に関連する環境問題を緊急に解決する必要があると理解することが、先を予測した経営方針を立てることにつながるとともに、企業の活動を確固たるものとできる。

例えば、地球環境の1日の変化で考えると、毎日東京の1/4の面積に相当する熱帯雨林が失われ、毎日200種もの生物種が消えていることになる。そして温暖化の元凶であるCO_2は、毎日普通乗用車2,500万台が地球を一周する排出量に相当すると認識すれば、企業の対策は緊急を要する課題と分かる。さらに毎日新しい有害物質が開発され、これが毎年300種にも及ぶ状況から、自製品に使用している有害物質を削減する方針の必要性が説得力を持ってくる（**図3.1-2**、**図3.1-3**）。

■ 図3.1-2　経営者に必要な危機的な状況の理解

■ 図3.1-3　地球環境の１日の変化

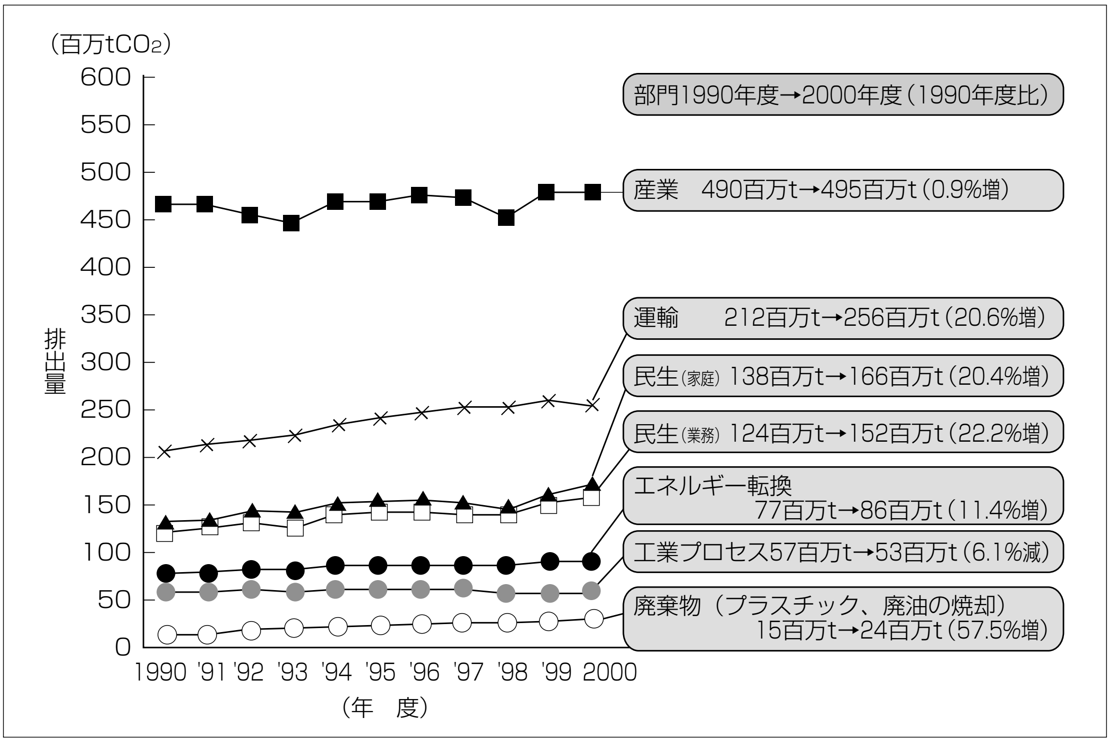
- 熱帯雨林：55,000ha焼失（東京都の約4分の1の面積）
- 耕地：20,000ha減少
- CO_2排出量：6,000万ｔ（普通自動車2,500万台で地球一周）
- 新たな有害物質発生：１ｔ（300種/年）

近代社会は地球の限界に直面しており、21世紀は持続可能な社会への転換が必要

出典：EPA-Germany（2000）

また、**IPCC**（Intergovernmental Panel on Climate Change：気候変動に関する政府間パネル）によれば、2100年までに地球の平均気温は1990年と比較して1.4～5.8℃上昇し、海面水位は9～88cm上昇するため生態系や人間社会に深刻な影響を与える。この大きな要因である**二酸化炭素**の排出は産業界も大きな比重を占めている現実を理解することも重要である（**図3.1-4**）。

■ 図3.1-4　我が国の二酸化炭素排出量



資料：環境省

3.1.2 環境経営が求められる背景

1990年代初頭に環境、食糧、経済を共存させる持続可能な開発という概念が国際的に普及した。すなわち人類が進める経済開発が環境問題を引き起こし、食糧問題にもつながることを阻止するべく環境対策を進めるべきであるという考えである。

さらに2000年代に入ると、「**持続可能な開発**」では環境、経済、社会を共存させることと概念が広がってきたため、事業経営と同軸の環境経営が必要な時代になった。

こうした環境経営の良し悪しは**ステークホルダー**（p.21参照）が企業価値を評価する物差しになってきている（**表3.1-1**）。

2001年の民間調査機関による「よい企業の条件」のアンケート結果によれば、それまで上位を占めていた「苦情対応がよい」、「技術力がある」などの条件に代わって、「**環境に配慮している**」ことが初めてトップに踊り出た。環境活動の強化や環境情報の開示がステークホルダーにとって、高アピールポイントになっている。さらに、同年内閣府が実施した「国民生活モニター調査」で、今後企業が社会信用を得るために力を入れるべきことを聞いた結果でも同様の傾向が出ており、このことは市場が「環境」という観点から経営を評価するようになってきた現れである（**表3.1-2、図3.1-5**）。

■ 表3.1-1　Sustainable Developmentの変遷

持続可能な開発（環境、経済） → 持続可能な発展（環境、社会、経済）

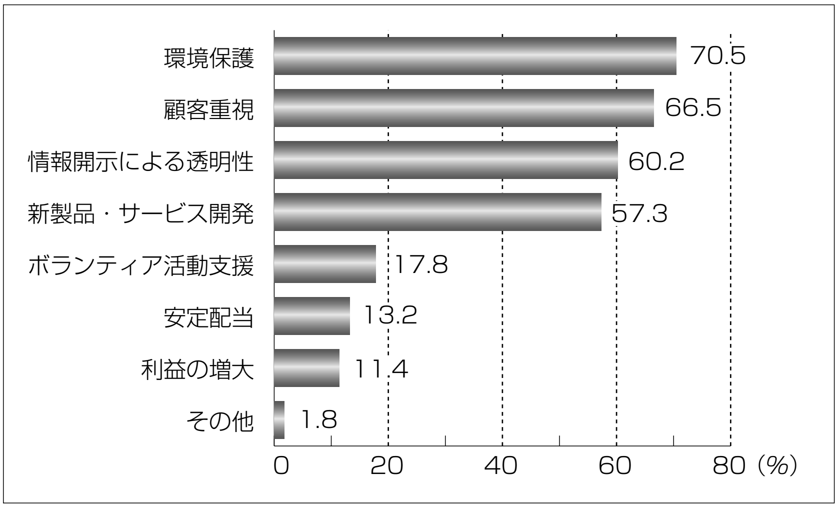
	社会動向	環境問題	環境政策
1990年〜	地球サミット	温暖化、オゾン層破壊	国際規制
1995年〜	グローバル化の拡大	廃棄物リサイクル	EPR（拡大生産者責任） EMS（環境マネジメントシステム）
2000年〜	EU統合 中国・アジアの発展	有害化学物質	CSR（企業の社会的責任） SRI（社会的投資責任）

■ 表3.1-2　ステークホルダーにとってよい企業の条件

ランキング	よい企業の条件
1	環境に配慮している
2	社会に貢献している
3	情報を公開している
4	苦情の対応がよい
5	技術力がある

出典：読売ADリポート（2001年6月）

■ 図3.1-5　今後、企業が社会的信用を得るためにカを入れるべきこと



出典：環境省、平成15年版環境白書

(1) 強まる拡大生産者責任の要求

環境問題の拡大は、企業の自主的な取り組みを促す国家政策により対策を加速させてきた。我が国の省エネ法による**トップランナー方式**が代表的な例で、省エネルギーの業界トップ性能を目標として電機各社に義務づけたことで、業界全体のレベルが大幅に向上した。

他方、先進諸国の消費拡大が大量の石油、石炭などを使うことにより、大気汚染や地球温暖化につながり、地球規模の汚染問題を引き起こすようになってきた。このため、経済開発協力機構（OECD）は**拡大生産者責任**（**EPR**：Extended and Shared Producer Responsibility）のガイドラインを発表した。EPRとは調達から廃棄まで生産物のライフサイクルにおいて生産者が環境問題に応分に責任を持たねばならないという考えである。各国ではEPRを前提としたリサイクル法が国策として採用されるようになってきている。

こうした環境問題の高まりの中で、消費者や投資家などの意識・行動も変化してきた。それは、購入する際に環境配慮を条件にする**グリーンコンシューマー**が増加したことや環境に熱心な企業に投資するエコファンドが欧米を中心に我が国でも出てきたことにも現れている。したがって、今日においては、企業の環境への取り組みが単なる規制対応や社会貢献主体の環境対策から環境戦略へと変化してきたとも考えられる（**図3.1-6**）。

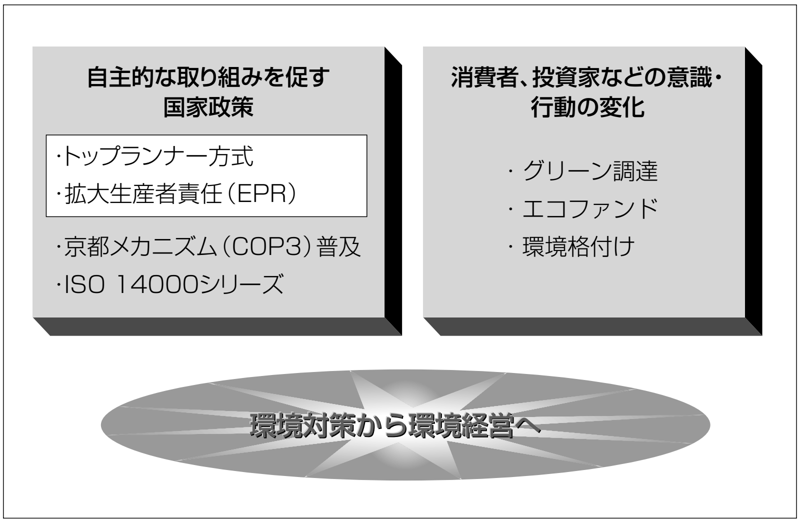
(2) 企業の社会貢献が投資対象になる時代

このような動きに大きな影響を与えたのが、1999年に米国の企業評価機関**ダウジョーンズ社**が世界の2,500社を対象に始めた環境、経済、社会

を評価軸とした**企業格付け**（**DJSI**：Dow Jones Sustainability Index）である。これ以降、イギリス、ドイツ、スイスなどの有数な投資家向け評価機関の環境格付けに**DJSI**のデータが活用されるようになり、環境による企業評価が世界的に普及してきた。

また、米国のNPO連合**SVTC**（Silicon Valley Toxics Coalition）は情報機器に含まれる有害物質削減キャンペーンを始めるとともに、世界のIT機器メーカーの**環境格付け**を毎年インターネットで公開することで、製品の環境対策を促進するようになっている（**図3.1-7**）。

■ 図3.1-6　企業戦略の変革



■ 図3.1-7　企業の環境格付け

3.2 環境経営構築のステップ

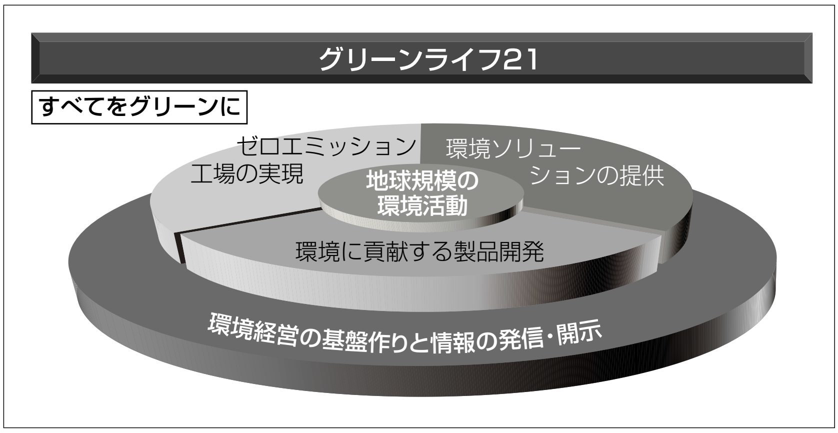
環境経営を強化するためには段階的に仕組みを構築する必要があり、そのステップの事例を示す。

企業規模にかかわらず、まず環境の取り組みの目指す方向や姿を分かりやすく掲げることが従業員の士気を高め、ステークホルダーの理解を深めるためには有効である。

F社の例では、21世紀に向けたビジョン「グリーンライフ21」（**図3.2-1**）を策定し、五つのグリーン（G）で構成する5Gを提唱している。5Gとは、活動の原点であり澄んだ空をイメージしたライトブルーで表現されるGreen Earth（植林などの地球規模の環境活動）、柱となる三つの事業での活動であり、緑の大地をイメージしたダークグリーンで表現されるGreen Factories（ゼロエミッション工場の実現）、Green Products（環境に貢献する製品開発）、Green Solutions（環境ソリューションの提供）、すべての活動の基盤であり生命を育む海をイメージしたダークブルーで表現されるGreen Management（環境経営の基盤作りと情報の発信・開示）から成る。

このように、すべての従業員が環境に取り組むというシンプルなメッセージを開示することで、企業の姿勢を内外に示している。

■ 図3.2-1　環境経営構築のステップ



3.2.1 経営の基盤となる理念と行動指針

企業内で環境経営を浸透させるには、まず基本になる取り組みの考え方を明文化することが重要である。例えば、F社では1992年にこれを「環境

憲章」として制定したが、環境対策に経営的要素が強まってきたため、2002年に理念と行動指針で構成される「**環境方針**」に改めた（**図3.2-2**）。

「**理念**」は環境経営が目指す方向を示し、すべての組織と一人ひとりの行動により先行した取り組みを継続することを宣言した内容とし、「**行動指針**」はすべての事業領域と個人の行動の目的と内容を明記することで理念を具体化する方法を示している（**表3.2-1**）。

そして、この環境方針を1993年から継続している**環境行動計画**によって具体化し、計画と結果を公表することによって環境活動の透明性を高め、ステークホルダーの理解に役立てるとともに環境活動のレベルアップにつなげている。第1期、第2期行動計画の7年間は環境経営の基礎作り、第3期の3年間は循環型社会に向けたトップランナーを目指した活動になってきており、第4期からの環境経営につながっている（**図3.2-3**）。

■ 図3.2-2　経営基盤となる理念、コンセプトと方針の例

■ 表3.2-1　環境方針と行動指針の事例

○製品のライフサイクルを通じ、すべての段階において環境負荷を低減する。
○省エネルギー、省資源及び3R（リデュース、リユース、リサイクル）を強化したトップランナー製品を創出する。
○有害な化学物質や廃棄物などによる自然環境の汚染と健康被害につながる環境リスクを予防する。
○IT製品とソリューションを通じ、消費者や社会の環境負荷低減と環境効率の向上に貢献する。
○環境に関する事業活動、製品及びサービスについての情報を開示し、それに対するフィードバックにより自らを認識し、これを環境活動の改善にいかす。
○従業員一人ひとりは、それぞれの業務と市民としての立場を通じて環境の改善に努める。

■ 図3.2-3　環境行動計画

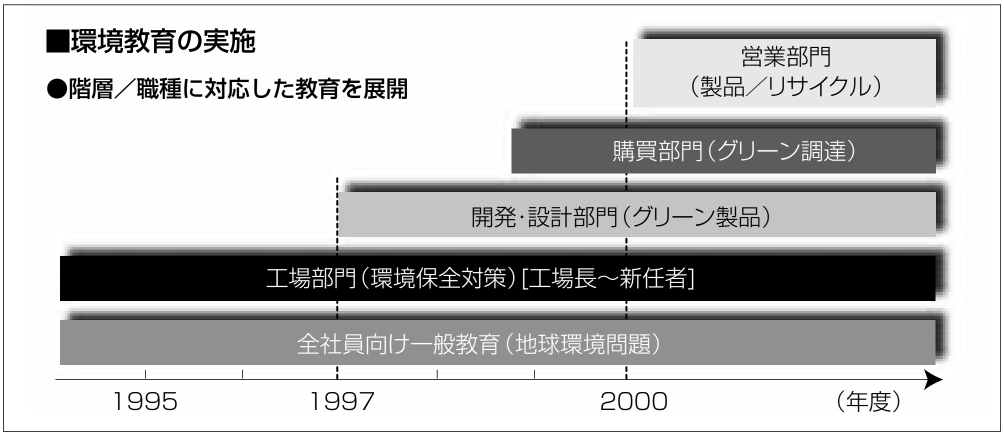
3.2.2　基盤作りに有効な環境教育

いままで述べたビジョンから行動計画に至る環境経営の構築プログラムは、一般従業員から経営者に至る一人ひとりが環境への取り組みを理解することで活動が向上していく。そのためには、各階層／職種に応じた環境教育を継続することが環境経営を支える活力になってくる。

図3.2-4に示す企業の場合、一般従業員→新任部課長→工場部門→設計／研究部門→購買部門→営業部門と、順次対象部門を拡大している。そして、多くの対象者の場合には、パソコンを使ったｅラーニングが効率的な教育として役立っている（**図3.2-4**）。

また、設計者には製品設計に必要な専門教育だけでなくリサイクルセンターでの現場教育によって、リサイクルを配慮した製品設計の必要性を理解することに役立てている。

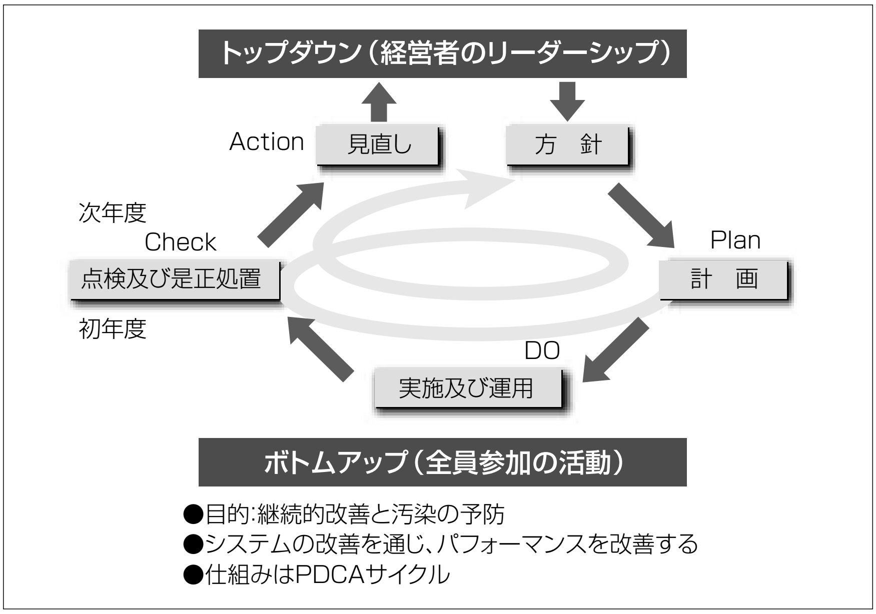
■ 図3.2-4　基盤作りに有効な環境教育の例



3.2.3 環境マネジメントシステムによる環境経営の拡充

環境マネジメントシステム（**EMS**：Environmental Management System）は、1996年にISO 14001が発効した当時から取引のパスポートになるとも考えられたため、認証取得が急増した。しかし、この時期にはEMSでビジネスが有利になることはまれで、EMSを導入した多くの企業はシステムが企業内の環境対策を効率的に進める上で効果的な仕組みである点に着目してEMSを積極的に活用していた。特に環境負荷が大きい工場の環境対策を計画的に進める手法として製造業での導入が拡大し、この分野での環境改善に大きく貢献した（**図3.2-5**）。

■ 図3.2-5　EMS（環境マネジメントシステム）



最近では、EMSは製造業からサービス業へと導入分野が拡大しており、活動内容も生産活動から排出されるエネルギーやごみの削減対策だけでなく、設計や開発部門などでの自分の業務を行うことにより、発生する環境負荷はあまりないが、消費者に渡ってからの消費者の環境負荷の発生を抑制する取り組みが重視されるようになってきている。

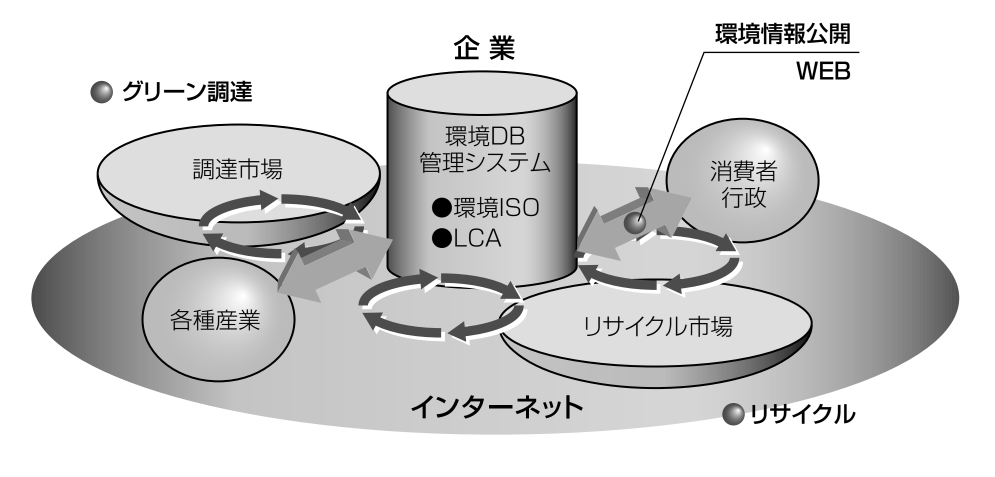
F社でも関係会社、製造から開発、サービスへと導入を拡大することで、EMSを活用して共通の目標に向かって活動を展開しており、グループの環境経営に役立てている（**図3.2-6**）。

■ 図3.2-6　環境マネジメントシステムの方向性

3.3 源流対策と環境経営手法の統合

大量生産、大量消費は環境問題の源流に起因する。すなわち、環境負荷の発生を抑制するには、省エネ・省資源で有害物質の少ない製品の開発が源流対策として必要である。この源流対策は商品の性能、品質コストに影響するため、製品の設計・調達から廃棄、リサイクルに至るライフサイクルでの環境負荷とコストを集計・評価・分析して、企業のビジネス戦略と整合させる必要がある。したがって、これからの環境経営には源流対策を軸にしたEMS、環境管理会計、ライフサイクルアセスメント（LCA）などの手法を連携して活用する環境経営手法が一層重要になってくる（**図3.3-1**）。

■ 図3.3-1　環境経営手法の統合

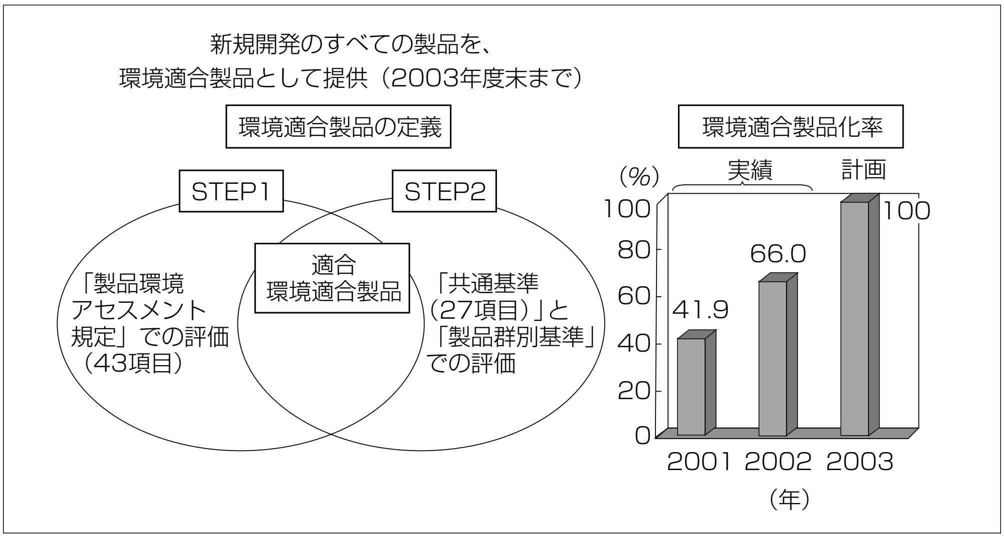


3.3.1 グリーン製品を支えるEMSとグリーン調達

源流対策としての製品対策を進めるためには、環境に配慮した設計の基準を設定して、これに適合したことをラベルで表示するなど、顧客に環境配慮度を開示する必要がある。企業は**ISO 14021**（自己宣言環境ラベル）により、自社基準をパスしたことを示す**自己認証ラベル**（タイプⅡラベル）でグリーン製品を定義できる。自社基準は環境負荷発生を抑制しつつ、より高いレベルの設計基準を設定するとよい（**図3.3-2**）。

環境適合製品は、製品を構成する部品や材料に有害な物質が含まれない、リサイクル性がよい、省エネルギー・省資源性を持つなどに配慮した設計が必須なため、環境に配慮した部材を調達する「**グリーン調達**」が製品の

■ 図3.3-2　環境適合製品を支えるEMSとグリーン調達の例



■ 図3.3-3　グリーン調達の例

2006年度末までにすべての取引先において
環境マネジメントシステム（EMS）を構築

全取引先に対し

- 第三者認証による環境マネジメントシステム（ISO 14001等）の構築・運用を要求
- 構築困難な取引先には、PDCAを回すことを主眼に置いた環境マネジメントシステムの構築・運用を要請

調達部材の環境リスク回避・顧客満足度向上

環境配慮度の度合を左右する。このため取引先にこれらの要求を保証するために、多くの企業は有害物質を含まないことに加えて、取引先に対してEMSの導入を条件にしているケースが多くみられる（**図3.3-3**）。

このように、環境適合製品は取引先とのグリーン調達とそれを保証するEMSが支えになっている。例えば、取引先が有害物質を含まない部品を納入しても、その部品の製造過程で環境汚染をしていればグリーン調達にはならないため、環境負荷削減の仕組みである取引先のEMSが有効になってくるのである。

以上の取り組みから生まれた環境適合製品の有害物質対策例を、パソコン製品の例で説明する（**図3.3-4**）。

無鉛はんだ：プリント板に鉛以外のはんだを採用

クロムフリー鋼板：六価クロムを使用しない鋼板の採用

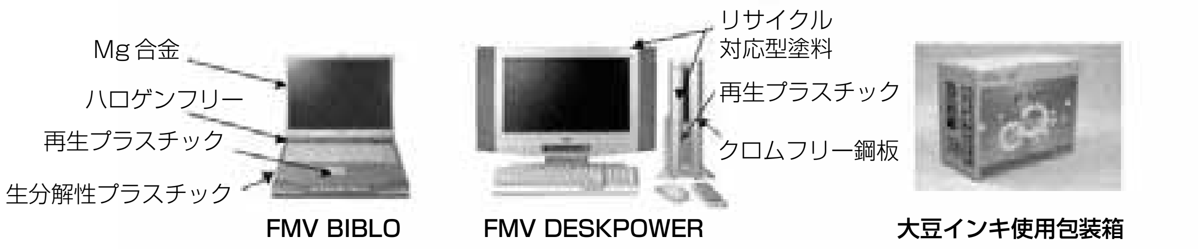
■ 図3.3-4　パソコンの有害物質対策事例

リサイクル技術

- **再生プラスチック**
  1998年からパソコンに適用
- **リサイクル対応型塗料**
  1998年からデスクトップPCに適用
- **マグネシウム合金**
  Mg合金筐体の成形工程で発生する不要部分のリサイクル技術を開発し、再生材を1999年からノートPCの筐体に適用
- **ノートＰＣへの生分解性プラスチックの採用**
  2002年春モデルのノートPC小物部品に適用
  材料は、トウモロコシを原料とする植物系ポリ乳酸を使用

化学物質の削減

- **無鉛はんだ**
  デスクトップPC及びノートPCに適用
- **クロムフリー鋼板**
  デスクトップPCの筐体・小物部品に六価クロムを使用しないクロムフリー鋼板を採用
- **ハロゲンフリー**
  ノートPCのプラスチック筐体として、ハロゲンフリー樹脂（リン系難燃剤）を全製品に採用
- **大豆インキ使用包装箱**
  段ボール箱の印刷を環境負荷の少ない大豆インキに切り替え、大気汚染物質である揮発性有機化合物（VOC）の使用を抑制



ハロゲンフリー：燃焼で有害ガスを出さないプラスチックの採用
大豆インキ使用包装箱：印刷における大気汚染物質の使用抑制

3.3.2 欧州の環境経営支援政策 IPP

電気・電子製品による環境汚染を防止するため、欧州では**EU指令**によって各国の規制が続々と制定されつつあり、日本企業も対策をとることが緊急の課題になっている。主な規制は以下のとおり。

a. **WEEE（廃電気電子機器指令）**(各国法制化～2004. 8. 30)：一般家庭からの廃棄物のリサイクル、回収拠点以降はメーカー責任

b. **RoHS（電気電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限指令）**(法制化～2006. 7. 1)：規制物質→鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、PBB（ポリ臭化ビフェニール）、PBDE（ポリ臭化ジフェニルエーテル）

c. **EuE（最終使用機器のエコデザインの枠組指令）**(法制化時期未定)：使用段階におけるエネルギー効率の規制；LCAを駆使したライフサイクル全体の環境負荷低減

欧州ではこのような規制と並行して、製品及びサービスによる環境対策を加速させるため、**環境経営支援政策 IPP**（Integrated Products Policy）の実施が進行している（**表3.3-1**）。従来の環境対策は企業活動の結果から

生じた「エンド・オブ・パイプ（end of pipe）」であり、発生源である製品・サービスにメスを入れた対策に重点を移すIPPは、世界の環境政策をリードしようとしている。

IPPのねらいは、製品とサービスの環境対策がビジネス活性化につながるよう、環境管理会計、EMS、LCAなどを統合した評価手法で環境経営を支援することである。すなわち評価手法から開発された環境指標、環境ラベルやグリーン調達を活用した製品・サービスの環境市場の創出が究極のねらいである。評価はLCA、LCC（Life Cycle Costing）から環境負荷とコストを評価軸にしたSCM（Supply Chain Management）など多様である。

■ 表3.3-1　欧州の環境経営支援政策 IPP

世界をリードする環境政策（IPP）

- エンド・オブ・パイプから製品・サービスの源流対策へ
- EMS、LCA、EMA を統合した評価手法の活用
- 環境経営への組み込み
- 環境指標、環境ラベル、グリーン購入等の活用でマーケットを創生）
- LCA、LCC、から SCM へ

（注）IPP ：Integrated Product Policy
LCA ：Life Cycle Assessment
EMA ：Environmental Management Accountiong（環境管理会計）
SCM ：Supply Chain Management

3.3.3 環境管理会計と EMS、LCA の統合

環境管理会計データをEMSやLCAのプロセスごとに把握できれば、環境費用対環境改善効果が製品・サービス単位に分析可能となり、環境効率の優劣をビジネス単位で評価できるようになる。そのためには、各データを統合管理するデータベースシステムの構築が今後の課題である（**図3.3-5**）。

■ 図3.3-5　環境管理会計と EMS、LCA の統合

■環境会計の先行した取り組み

- 国内初の第三者認証取得
- 環境負荷改善指導導入により環境経営のツールとして活用

環境負荷改善率（t-C/億円）
➡ 投資した費用当たりの負荷改善度
環境負荷利用効率（億円/t-C）
➡ 環境負荷量当たりの売上高

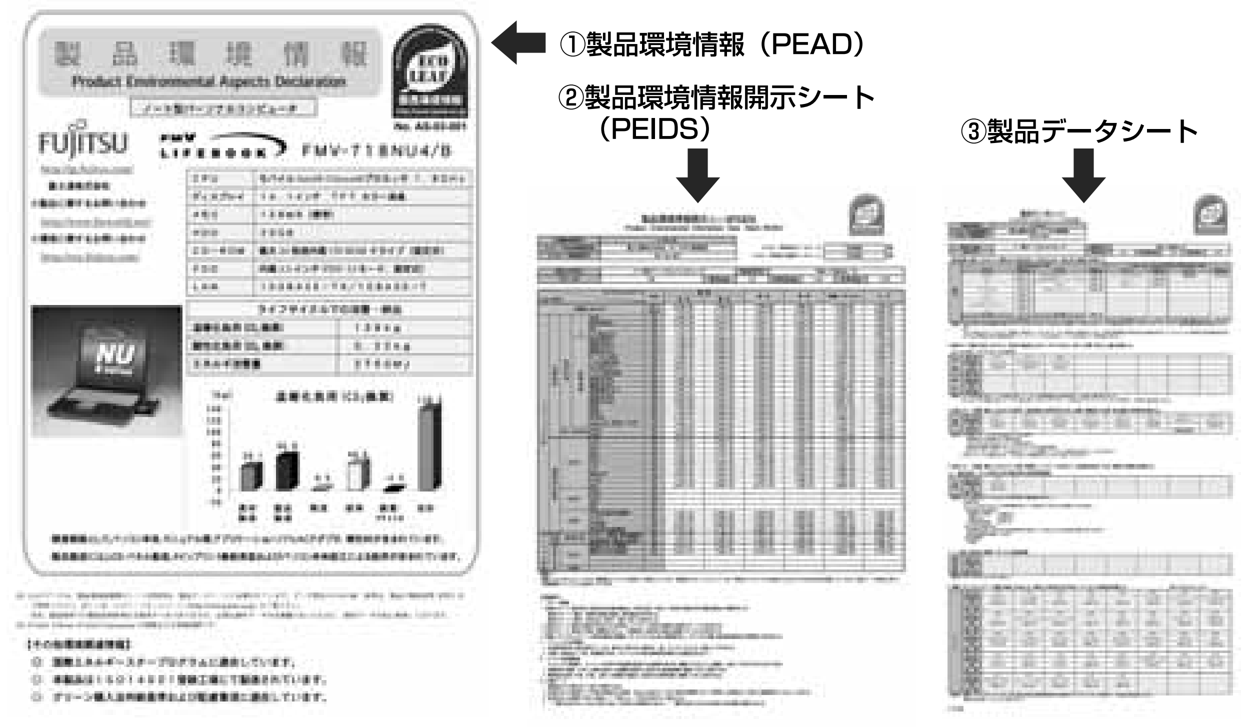
- **環境会計支援システム導入による集計の効率化**

3.4 LCAを原点にした環境経営戦略

環境経営のベースは製品・サービスのビジネス戦略にあり、ライフサイクルにおける環境負荷が小さいほど、商品価値は高くなる。したがって、価値の原点になる**LCA**のデータは、第三者が認知するシステムで検証される必要がある。

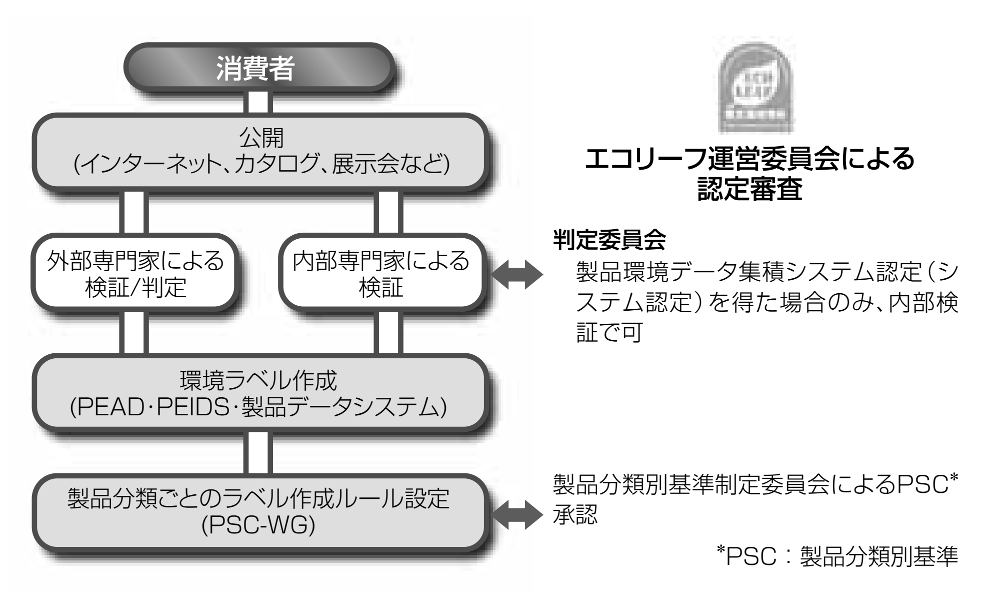
このような代表的な例として、産業環境管理協会により開発された「**エコリーフ環境ラベル**」（**図3.4-1**）がある。このラベルは、LCA手法によって製品のライフサイクルの環境負荷を表示するシステムとして経済産業省の支援により開発され、算出のベースとなる材料データや算出条件、公開までのプロセスなどの公平性・信頼性が担保されている。このため、環境経営を客観的にはかる基本データとしての活用が我が国で初めて可能になった。

■ 図3.4-1　エコリーフ環境ラベル



従来は各社が独自のデータを使用してきたため、おのおのの公平な比較が不可能であったが、今後は本来の目的である世界標準に向けた制度の整備が期待される（**図3.4-2**）。

■ 図3.4-2　エコリーフ環境ラベル作成・公開までの手順



3.4.1　環境対応強化製品／サービスの市場価値を高める環境評価指標

IPPは政府レベルで環境の評価指標開発を目指しているが、企業は各社の環境強化製品・サービスの市場価値を高める指標の活用を目的に応じて選択する必要がある。すなわち、「企業内での改善指標」と「顧客をはじめとするステークホルダーへの公開」であり、後者は業界などの標準化などの客観性が求められる。

現在、我が国で運用が検討されている代表的な指標を紹介する（**表3.4-1**）。

■ 表3.4-1　製品・サービスの市場価値を高める環境評価指標

①マテリアルフローコスト会計 製品ごとに、製造プロセス単位での環境負荷量と資源投入費用を算出・評価 工場・事業部における環境負荷管理に活用
②LCC（Life Cycle Costing） 製品ごとに、ライフサイクル全般の環境負荷量に総費用を加味し、算出した指標 環境経営に役立てるとともに、投資家による評価基準としての活用を想定
③ファクターX 同一製品系列での新旧機種の環境効率の向上を測定するための指標 消費者を含む各ステークホルダーが環境性能を考慮する際の目安として活用

（1）マテリアルフローコスト会計

製品の製造プロセス単位での資源投入量と環境負荷量を算出・評価することで、製品ごとの材料の無駄が明らかになり、プロセスによっては投入量やプロセスの改善だけでなく設計の見直しにより、大幅なコストダウンが実現するとともに素材ごとの環境負荷の改善が可能となる。

（2）LCC

製品ごとに、ライフサイクル全般の環境負荷量に総費用を加味して算出。特にラインから直接算出されない社会コストなどの間接コストも把握できるため、環境経営への活用や情報開示による投資家の評価基準として活用できる。

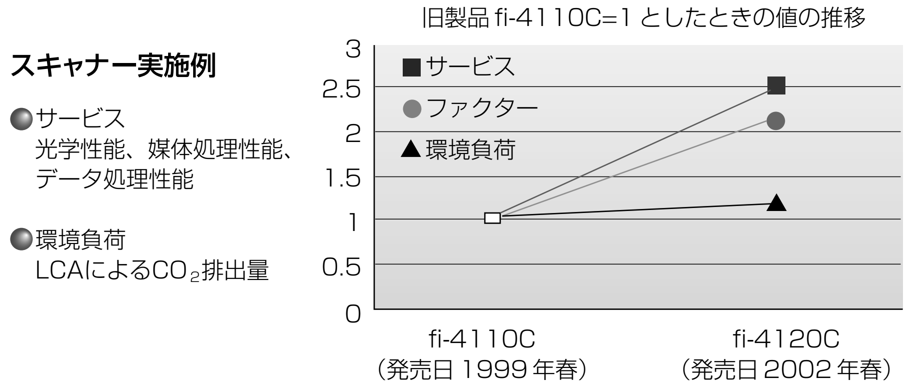
（3）ファクターX

同一製品系列での新旧機種の環境効率の向上が比較できる。製品だけでなく、事業所や企業、産業単位の比較もできるため活用の幅が大きく、特に製品のグリーン調達などの相互評価への活用が今後期待されている。

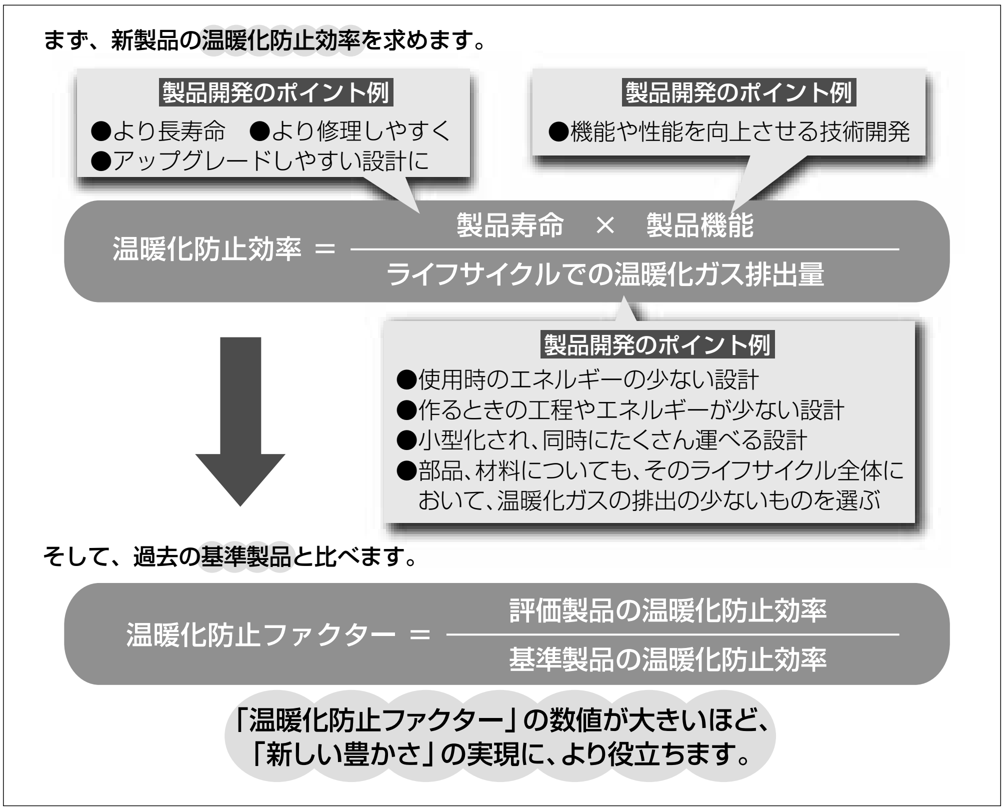
スキャナー製品の環境効率ファクター、全自動洗濯機の温暖化防止ファクター及び資源ファクターの例を図3.4-3～3.4-7に示す。

■ 図3.4-3　スキャナー製品の例

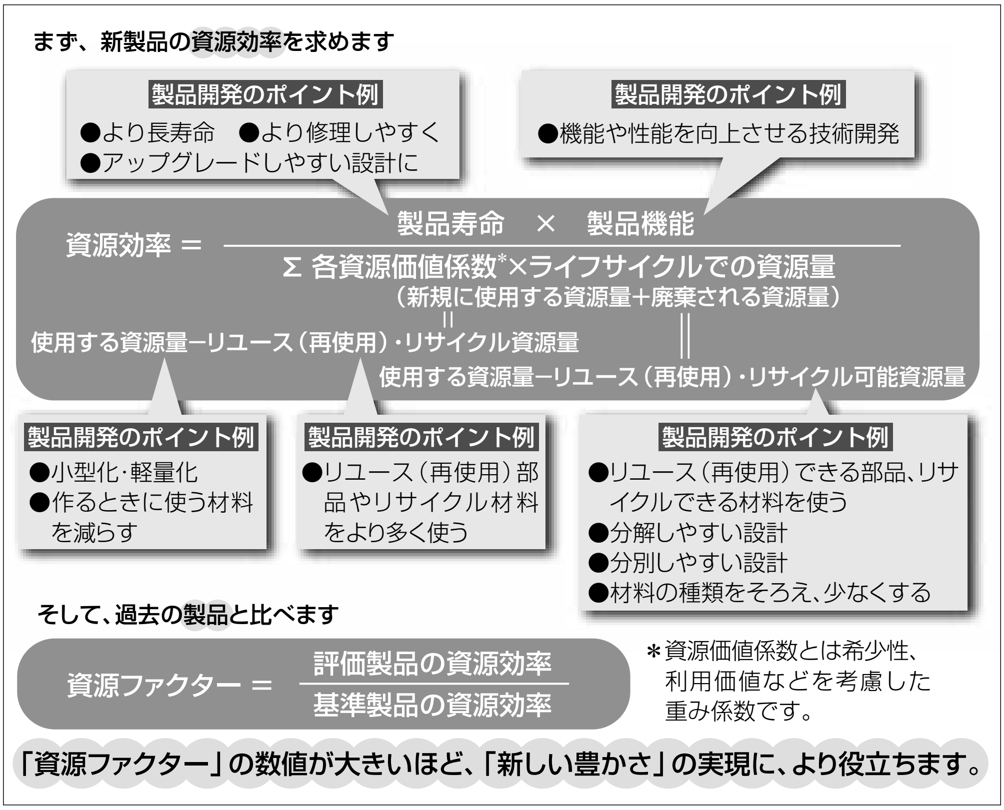
$$\text{環境効率ファクター} = \frac{\text{サービス（新旧製品の比）}}{\text{環境負荷排出量（新旧製品の比）}}$$



■ 図3.4-4　温暖化防止ファクターの例



■ 図3.4-5　資源ファクターの例



■ 図3.4-6　洗濯機の「温暖化防止ファクター」の計算事例

●比較する製品の概要

項目　　　　製品		基準	評価
製造年		1990	2002
機種名		KW-B483	NW-8BX
製品寿命*1　（設定使用時間（年））		6	
製品機能	洗濯容量（L）	4.5	8.0
	洗浄力*2	0.83	0.9
洗濯条件		標準コース*3	
製品質量	（kg）	34.0	41.0
消費電力*4	（W）	—	31.0
消費電力量*5	（W･h）	125	54
標準使用水量	（L）	197	125/32（投入）

＊1　製品寿命は、「家電製品に係る補修用性能部品の最低保有期間の改定」（通商産業省機械情報産業局長･49機局第230号1974年4月）による

＊2　洗浄力とは「家庭用電気洗濯機性能測定方法（JIS C 9811-1999）」に規定されている洗濯性能試験にて規定されている。規定されている汚染布を規定された試験条件で洗濯し、反射率にて汚染布の洗浄度を測定する。供試洗濯機の洗浄度と規定されている標準洗濯機の洗浄度を比較したものが洗浄比で洗浄性能である。

＊3　標準コースとは、洗浄比0.8以上などを満足するコースでJIS C 9606による。

＊4、5　消費電力･消費電力量とは、定格周波数の定格電圧の下で連続運転し、ほぼ一定になったときに測定した値（JIS C 9606-1993）。

＊6　温暖化ガス排出量計算は、日立LCA（Hi-PLCA ver.3）による。

●温暖化防止ファクターの評価結果

◆温暖化ガス排出量計算結果*6　　　　**単位：（kg/台）**

ライフサイクルステージ		製　品	基　準	評　価
		製造年	1990	2002
		機種名	KW-B483	NW-8BX
作る	素材製造		52	76
	製造		4	3
運ぶ	輸送		4	6
使う	使用（電力･水）		175	68
戻す	回収／リサイクル		11	16
合計	**ライフサイクル全体**		**246**	**169**

洗濯容量アップ（4.5→8.0kg）による材料増量

PAM制御･DDメカ方式の採用による動作電力量の削減（125→54W･h）

外槽、PPベース等に再生プラスチックを使用

◆温暖化防止計算内容

製品寿命（設定使用時間（年））		6	
製品機能	洗濯容量（L）	4.5	8.0
	洗浄力	0.83	0.9
単位洗濯容量当たりのライフサイクルでの温暖化ガス排出量（kg/L）		54.7	21.1

洗濯の大容量化

洗浄性能のアップ

温暖化防止効率	0.41	2.05
温暖化防止ファクター		5.0

■ 図3.4-7　洗濯機の「資源ファクター」の評価事例

●使用する資源量等計算結果　　単位：(kg/台)

使用材料 ＼ 製品	基準			評価		
製造年	1990			2002		
機種名	KW-B483			NW-8BX		
資源量(kg)	使用する	リユース・リサイクル	リユース・リサイクル可能	使用する	リユース・リサイクル	リユース・リサイクル可能
製品本体	**34.0**	**6.1**	**18.3**	**41.3**	**8.6**	**32.2**
鉄	16.8	5.9	16.8	16.0	5.6	16.0
ステンレス鋼板	0.0	0.0	0.0	3.7	1.3	3.7
銅	0.6	0.1	0.6	1.3	0.2	1.3
アルミニウム	0.5	0.1	0.5	1.3	0.2	1.3
プラスチック	13.6	0.0	0.0	16.1	1.3	8.9
その他	2.4	0.0	0.3	3.0	0.0	1.0
製品の包装材	**4.0**	**1.7**	**3.3**	**3.9**	**2.8**	**3.4**
段ボール	3.3	1.7	3.3	3.1	2.6	3.1
発泡スチロール	0.5	0.0	0.0	0.3	0.2	0.3
その他プラスチック	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
紙	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
取扱説明書（上質紙）	**0.2**	**0.0**	**0.2**	**0.2**	**0.1**	**0.2**
使用時に使用する材料	431,502.3	431,430.0	431,430.0	70,198.3	70,080.0	70,080.0
水*	431,430.0	431,430.0	431,430.0	70,080.0	70,080.0	70,080.0
洗剤*	72.3	0.0	0.0	118.3	0.0	0.0
合計	**431,540.4**	**431,437.7**	**431,451.8**	**70,243.7**	**70,091.5**	**70,115.7**

＊：標準コースにて365日洗濯したときに使用する資源量

●資源効率計算内容

		基準製品	評価製品
製品寿命（設定使用時間（年））		6	
製品機能	洗濯容量（L）	4.5	8.0
	洗浄力	0.83	0.9
資源価値係数		1	1
新規に使用する資源量(kg)		102.7	152.3
廃棄される資源量（kg）		88.6	128.0
単位洗濯容量当たりのライフサイクルでの資源量（kg/L）		42.5	35.0

外槽、PPベース等に再生プラスチックを使用

クロム化合物を含まない電気めっき鋼板を使用

はんだ接続部に無鉛はんだを使用

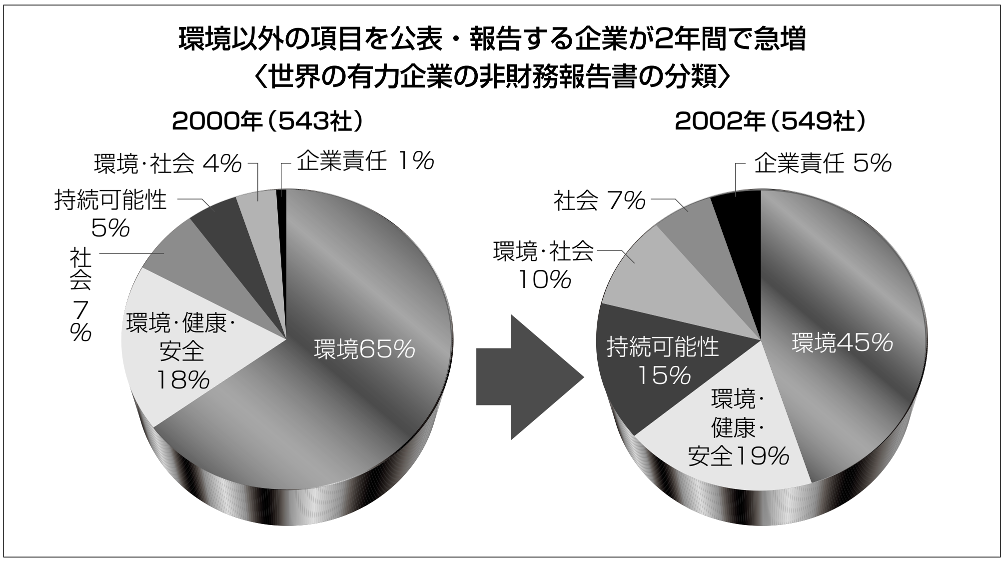
●資源ファクター計算結果

資源効率	0.53	1.23
資源ファクター		2.3

3.4.2 環境経営の方向性

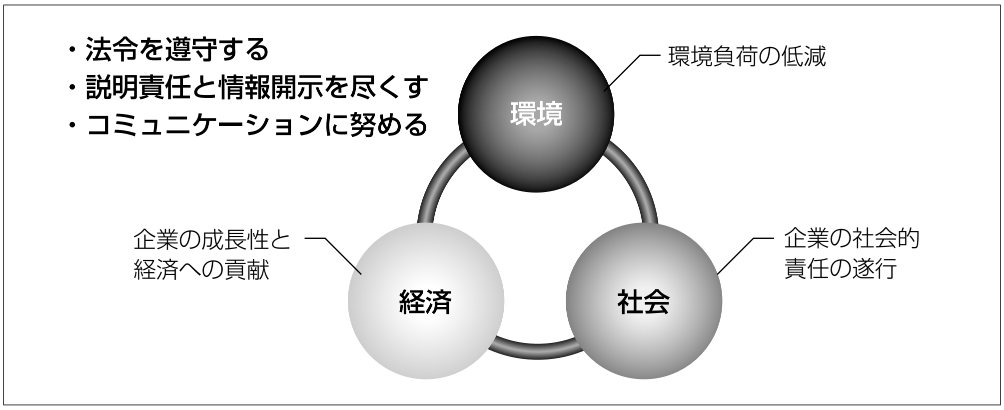
環境問題はリスクとして、投資家などの評価対象としてとり上げられてきた。しかし、環境に加えて経済性、社会性が企業のサステナビリティ（持続可能性）を評価する要件になることが**CSR**（Corporate Social Responsibility：**企業の社会的責任**）の取り組みにつながってきている。この傾向は欧米を中心に世界に拡大しており、さらにこれらの評価が**SRI**（Social Responsibility Investment：**社会的責任投資**）として投資対象になろうとしている。したがって、今後はこの三つの要素が適切に調和されるよう企業の体制を固めることが必要となってくる（**図3.4-8**、**図3.4-9**）。

■ 図3.4-8　ステークホルダーへの対応（海外）



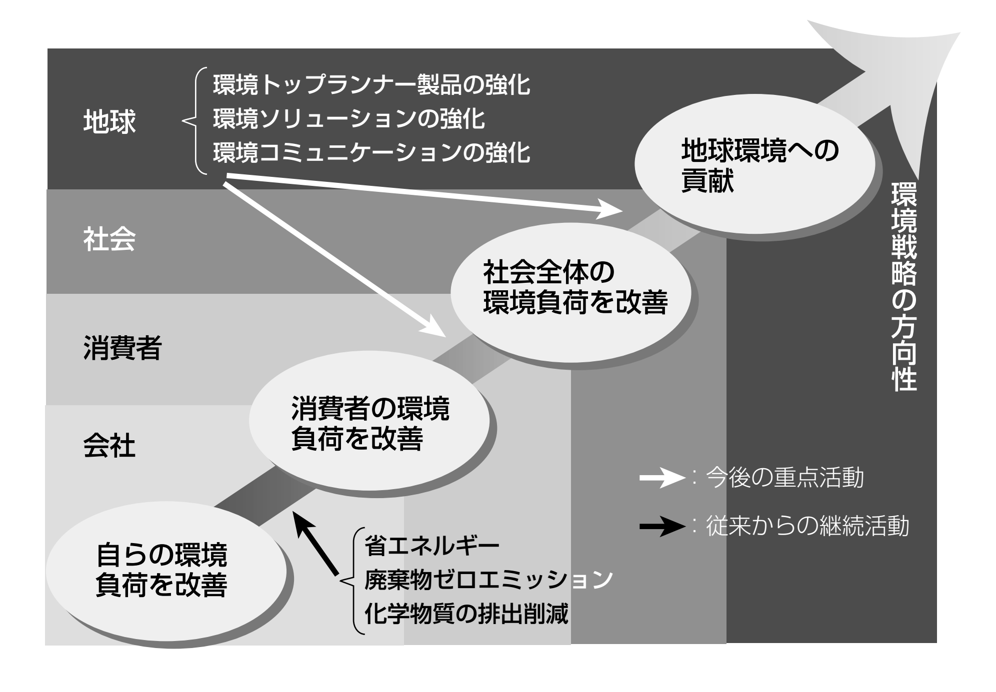
出典： Corporate Register.comより富士通総研作成

■ 図3.4-9　サステナビリティのイメージ



従来の環境問題は企業自らの改善であったが、今後はビジネスによって消費者の環境改善、さらには社会全体の環境改善へと、効果を拡大することが、サステナビリティを高めるとともに、CSRの体制強化にもつながってくると考えられる（**図3.4-10**）。

■ 図3.4-10　企業の環境戦略の方向性



Chapter 4

環境経営支援手法の概要

4.1 環境経営を支援する手法

近年、企業等の事業者は、環境経営を求められている。
ここでは、環境経営を支援するための主要な手法を紹介する。
紹介する手法は、次のとおりである。

環境マネジメントシステムと環境監査（4.1.1）
環境パフォーマンス評価（4.1.2）
環境報告書（4.1.3）
環境会計（4.1.4）
環境リスクマネジメント（4.1.5）

4.1.1 環境マネジメントシステムと環境監査

■環境マネジメントシステムとは、組織の環境に関する取り組みの方針を定め、計画、実行、評価、見直していくための仕組み（システム）である。
■環境マネジメントシステムの構築・運用は、環境経営の基本となる手法である。
■ISO 14001 の要求事項を満たした環境マネジメントシステムを構築・運用し、第三者からその認証を取得する動きは中小の事業者にも拡大している。

（1）環境マネジメントシステムの概要

1）環境マネジメントシステムとは

環境マネジメントシステム（Environmental Management System。以下、

EMSという）とは、事業者等の組織が、組織の活動や製品、サービスが環境に及ぼす影響を管理するために、その計画を立て、実行し、結果を評価し、改善を行う仕組み（システム）である。

ここで、組織とは、責任や権限と相互関係が決められている人々や施設の集まりを指している。企業や事業者のみならず、地方公共団体や学校等の組織もここに含まれる。

EMSの構築・運用は、環境経営の基本となる手法である。

EMSに関しては、国際規格として**ISO 14001**が発行されている。近年、ISO 14001の要求事項を満たしたEMSを構築・運用し、第三者からの認証を取得する動きが､大規模な事業者から中小の事業者にも拡大している。

2）EMSの必要性

なぜEMSが必要とされているのか？これには、次の理由が挙げられる。

①環境問題の態様の変化

かつての環境問題は、特定の事業活動による有害物質の排出や騒音・振動等が原因で発生した地域的な公害問題等が中心であった。こうした問題は、規制を設けることで発生を防ぐことが可能であり、規制・基準を守ることで対応することができた。

しかし、近年では、二酸化炭素（CO_2）等の温室効果ガスによる地球温暖化のように、ほぼすべての事業活動から排出される物質が原因となる地球規模環境問題が懸念の的となってきている。さらに大量生産・大量消費・大量廃棄型の都市生活型公害、多種多様な化学物質による環境影響等、環境問題そのものが複雑化、多様化してきている。

このような環境問題は、規制によってのみ発生を防ぐことは困難であり、消費者、企業等さまざまな主体の自主的、積極的な対応と、それを促す社会システムの変革等が必要となってきている。しかし、事業者の自主的な取り組みの促進には、フリーライダーの排除やその取り組みの有効性や実施の確実性を確認するための透明性等が必要となる。

EMSの構築・運用及び第三者による認証は、こうしたニーズに対応するための有効な手段として必要とされている。

②市場からのEMSの構築・運用への要求の高まり

EMSが必要であるのは、EMSの構築・運用を求める市場からの要求が高まっているためでもある。

近年、環境負荷ができるだけ小さい製品やサービスを、環境負荷の低減に努める事業者から優先して購入する**グリーン購入**（4.2.5参照）が普

及、定着しようとしている。こうしたグリーン購入を実践する消費者に、事業者による環境負荷の低減等の自主的な取り組みを認めてもらうには、EMSの構築・運用及び第三者による認証は重要な手段である。

また、製品やサービスの取引相手が一般の消費者ではなく他の事業者である場合にも、EMSの構築・運用が求められるようになっている。これは、自らの製品やサービスの環境負荷を低減させる手段の一つとして、部品、部材等の生産材の**グリーン調達**（注1）（4.2.5参照）が広まり、調達先の事業者に環境負荷の低減等の取り組みを確実に透明性を持って実施する仕組みとして、EMSの構築・運用を求める事業者が急増しているためである。

（注1）グリーン購入のうち、製品やサービスを販売することを目的として、その資材を調達する場合を「グリーン調達」と呼ぶ傾向があります。

③環境リスクの増大

環境問題にかかわる取り組みが十分に行われないことが原因となり、企業等の事業者が経済的損失を被るリスクを、ここでは「**環境リスク**」と呼ぶ（4.1.5参照）。企業活動のグローバル化や環境法規制の強化等に伴い、近年、環境リスクは増大の傾向にあり、そうした状況に対応するために、EMSは必要性を増している。

ISO 14001におけるEMSでは、組織の活動、製品、サービスの環境に影響を及ぼす可能性のある要因（要素）をあらかじめ特定、評価し、それらに対する対応を、予防措置も含めて検討し、実行していく仕組みを持っている。また、法的及びその他の要求事項の網羅的な把握や、緊急事態への対応等についても求められている。このような枠組みが環境リスクへ対応していく企業の体制整備につながるのである。

（2）EMS普及状況

ISO 14001の審査登録件数（日本規格協会、平成15年8月末）はChapter1の図1.2-1に示した。国内での審査登録数は既に12,000件を超えている。

業種別のISO 14001審査登録状況はChapter1の図1.2-2に示した。

ISO 14001審査登録は各種の製造業を中心に広がり始め、最近では地方自治体、サービス業、小売業、運送業にも広がってきている。

（3）EMSと環境監査の枠組み

1）EMS

ISO 14001が規定するEMSの紹介を行う。

① ISO 14001 とは

ISO 14001 は、国際標準化機構（International Organization for Standardization。以下、ISO という）によって作成された EMS の規格である。ISO 14001 の特徴は次のとおり。

①-1　ISO 14001 はシステム規格である

ISO 14001 は環境への配慮の取り組みについて、方針を立て、計画、実行、評価、改善し、これらの枠組み全体の見直しを含めた仕組み（システム）についての規格である。したがって、組織の環境負荷の度合い等の絶対的なレベルを規定しているものではない。

①-2　ISO 14001 は認証に用いられる規格である

認証とは、製品、プロセス及びサービスが特定の要求事項を満たしていることを第三者が文書で保証する手続きである。

ISO 14001 は、EMS についての第三者による認証のための審査基準としても用いることができる規格である。

①-3　ISO 14001 は適用対象の組織を限定しない

ISO 14001 は業種や規模によらず、あらゆる組織に適用できる。複数の工場や事務所から構成される事業者が ISO 14001 の認証取得に取り組む場合、全社一括の認証取得だけでなく、工場・事務所単位での認証取得も可能である。部署単位で認証を取得する事例も存在する。

①-4　製品やサービスに関連する部分対象である

ISO 14001 の対象は環境に影響を与え得る「組織の活動、製品及びサービスの要素」である。組織の活動だけではなく、組織が提供する製品の使用に伴うエネルギーの消費やサービスによって生じる廃棄物の排出等も対象となっている。

② ISO 14001 が規定する EMS の基本構成

ISO 14001 は、EMS の構成要素を、Plan（計画）、Do（実施及び運用）、Check（点検及び是正処置）、Act（経営層による見直し）から成るマネジメントサイクルに沿って規定している。このマネジメントサイクルは、**PDCA サイクル**とも呼ばれる。

EMS の基本構成は Chapter1 の図 1.3-16 に示した。

EMS の基本構成の各構成要素を次に紹介する。ただし、以下の説明は、ISO 14001 の要求事項のすべてを満たすものではない。

②-1　環境方針

環境方針は、最高経営層が、組織が環境に対してどう取り組んでいくのかという姿勢を示す声明である。

環境方針には、継続的な改善の約束や汚染の予防の約束を含んでいることや、関連する環境の法規制等を遵守する約束等を含めなければならない。

②-2　計画（Plan）

計画に関しては、次のような取り組みを実施しなければならない。

a. 活動や製品、サービスの環境側面を評価し、管理の対象となる著しい環境側面を選択する。
b. 環境に関連する法規制やその他守らなければならない事項を明確にする手段を確立する。
c. 管理対象について環境目的、環境目標を立てる。
d. 目的と目標を達成するための計画（**環境マネジメントプログラム**）を策定する。

環境側面とは地球温暖化や大気汚染といった環境影響を生じさせる原因となる組織の活動、製品及びサービスの要素である。具体的には、エネルギーや資源の消費、CO_2 や廃棄物の排出等が挙げられる。環境側面のうち、組織が取り決めた評価の基準に基づいて重大と判断し管理対象とするように取り決めたものを、著しい環境側面と呼ぶ。

②-3　実施及び運用（Do）

実施及び運用に関しては、次のような取り組みを実施しなければならない。

a. 環境マネジメントプログラムを実行するための体制を整備し、必要な役割や責任、権限を明確にする。
b. 訓練の必要性を明確にし、該当する関係者が適切な訓練を受けるような処置をとる。
c. 内外の関係者とのコミュニケーションの手順を確立する。
d. EMS を記述する文書を作成し、関連文書の所在を示す。
e. 文書の所在の明確化、改訂、廃棄などに関する管理手順を確立する。
f. 環境方針や環境目的、環境目標に沿って業務が行われるように必要な手順や基準を確立する。
g. 想定される緊急事態を特定し、未然防止や発生した場合の応急措置などの対応手順を確立する。

②-4　点検及び是正処置（Check）

点検及び是正処置に関しては、次のような取り組みを実施しなければならない。

a. 環境目的、環境目標達成のための進捗状況を点検する。
b. 不適合の事実や原因を調査し、その影響の緩和や是正、予防措置を遂行するための責任と権限を定める手順を確立する。
c. 記録の保管、管理に関する手順を確立する。
d. EMS の内部監査を行う（ 2)参照）。

②-5　経営層による見直し（Act）

経営層による見直しでは、経営層が EMS 全体の適切性、妥当性、有効性の見直しを行う。

EMS は、この②-1 ～②-5 の PDCA サイクルによって継続的に改善される。

2）環境監査

環境監査とは、特定の環境にかかわる活動やマネジメントシステム等が監査基準に適合しているかどうかを判定するために、監査証拠を客観的に入手、評価し、結果を依頼者に伝達するプロセスである。

EMS を対象とした環境監査を **EMS 監査**と呼ぶ。

一般に監査は、だれが監査するかによって、**内部監査**と**外部監査**に分類される（**表 4.1-1**）。

■ 表 4.1-1　監査の分類

内部監査	第一者監査	組織自らの責任で自らのために行う監査
外部監査	第二者監査	取引先等の直接利害関係のあるものによる監査
	第三者監査	直接利害関係のない外部の独立した監査者による監査

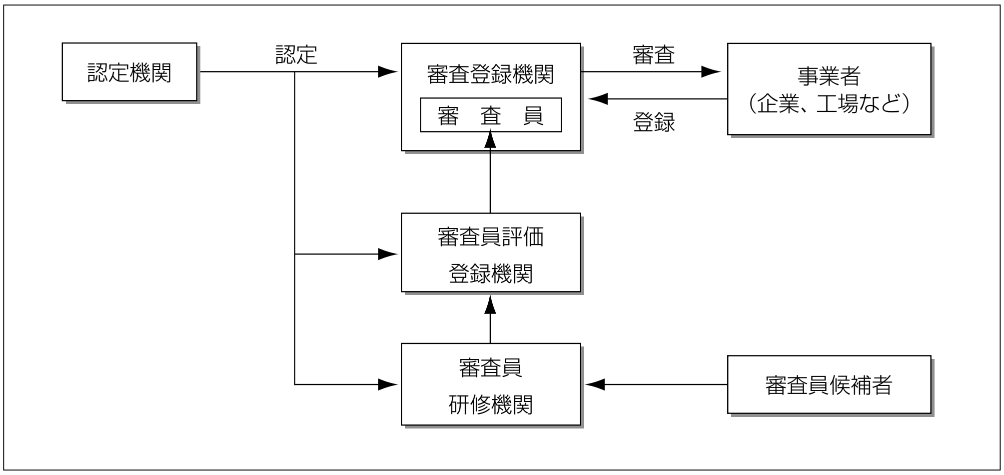
EMS の「点検及び是正処置」で行われる監査は、内部監査としての EMS 監査である。また、ISO 14001 認証取得のための審査登録機関による審査は、第三者による外部監査としての EMS 監査に当たる。

環境監査の手順は、ISO 14011 で規定されている。

3）ISO 14001 の認証取得の仕組み

構築した EMS が ISO 14001 に適合していることを第三者から認証を受けるには、審査登録機関の審査を受けなければならない。審査の結果、**審**

■ 図 4.1-1　審査登録機関と認定機関の関係 [1)]



査登録機関から ISO 14001 への適合が認められれば、その事業者（組織）は登録され、第三者認証がなされたことになる（注 1）。

審査登録機関は、各国に一つだけ存在する**認定機関**から、審査能力を審査され、審査登録機関として登録されている（**図 4.1-1**）。日本における認定機関は（財）**日本適合性認定協会**（**JAB**）である。

（注 1）日本では、正式には「認証取得」ではなく「審査登録」という言葉を用います。しかし、慣用的には「認証取得」との表現が定着しているため、本文中では基本的に「認証取得」としています。

4）EMS の構築から ISO 14001 の認証取得に至るまで

EMS の構築から ISO 14001 認証取得に至るまでのスケジュールの一例を**図 4.1-2** に示す。認証取得に要する時間は、組織の状況によって異なる

■ 図 4.1-2　EMS 構築から ISO 14001 認証取得までのスケジュール例

内容／月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
予備調査の実施	■											
プロジェクトチームの編成／キックオフ	■											
環境側面の抽出･影響評価の実施とランク付け、環境法令等要求事項の洗い出し		■	■									
環境方針・目的・目標の策定				■								
環境マネジメントプログラムの作成と必要な教育の実施				■	■							
環境マニュアル、規定・手順書等の作成と必要な教育の実施		■	■	■	■							
EMS運用・環境記録の収集	← 予備運用 →					■	■	■	■	■	■	■
内部監査の実施							■		■			
トップマネジメントによる見直し								■		■		
是正措置								■		■		
書類審査（予定）											■	
登録審査（予定）												■
登録証の受領（予定）												■

（注）書類審査、登録審査、登録証の受領のスケジュールについては、審査登録機関との協議に基づくものとなる。

が、およそ数か月～２年程度である。認証取得には、EMS の PDCA を１度以上回さなければならない。

（4）EMS の実際

1）EMS 導入の効果と負担

EMS の導入は、組織にさまざまな効果をもたらす。また同時に、負担がかかることも事実である。EMS の導入に伴う効果と負担について述べる。

①効果

EMS の適切な構築・運用は、組織に次のような効果をもたらすことが知られている。

①-1　経営管理強化の効果

EMS の導入は、マネジメントシステムとしての機能により、次のような効果を組織にもたらす。

a. 目標管理に基づいた経営管理体制の確立
b. PDCA サイクルによる評価、見直しの定着による業務管理の的確化
c. コミュニケーションの円滑化

特に中小の事業者については、EMS を導入する以前は、環境に限らずマネジメントシステム自体が整備されていない場合が多い。こうしたケースでは、上記のようなマネジメントシステムを導入することによる効果は顕著である。

①-2　環境マネジメントの結果の向上

EMS の導入は、環境目的、環境目標を達成することで、次に示す効果を組織にもたらす。

a. 管理対象とした環境負荷の低減
b. 環境リスクの回避

①-3　その他の副次的な効果

EMS の導入は、次に示す副次的な効果をもたらすことも報告されている。

a. **コスト削減**：コスト削減効果は、非常に多くの事例において実現している。環境への影響を低減するために実施される削減可能な原料やエネルギー、プロセスの洗い出しや効率改善の取り組みに

よって、原料やエネルギーの費用が削減される事例が多いためである。

b. **社会的信用の向上**：中小事業者の場合、ISO 14001 の認証を取得したことで、「経営管理がしっかりしている」と社会的な信用やイメージが向上する事例が多い。

②負担

ISO 14001 の認証取得は、人的、予算的に大きな負担となる場合がある。

ある調査によれば、中小の事業者が ISO 14001 の認証を取得しない理由は次のとおりである[2)]。

a. 人材不足（60.9 %）
b. メリット以上にコストがかかる（60.9 %）
c. 審査登録費用が高い（59.1 %）
d. コンサルタント費用が高い（56.5 %）
e. 文書量・種類が多い（50.0 %）

ISO 14001 の認証取得には多くのメリットが伴うが、このような負担についても考慮する必要がある。

ただし、「ISO 14001 認証取得は負担が大きい」とする事例には、組織規模や業務内容が異なる EMS 導入の事例をそのまま適用したことが原因である場合も多い。例えば、「ISO 14001 認証取得は環境管理の専任担当者を置くことが必要なため負担が大きい」、「ISO 14001 認証取得は膨大な種類と量の文書の作成と管理が必要なため負担が大きい」といった意見も聞かれる。しかし、実際には、ISO 14001 は「特定の管理責任者」の指名を要求しているが、「専任」であることは要求していない。また、文書についても、「**手順の確立**」を要求していても「文書化」の要求をしていない項目もある。

ISO 14001 の要求事項を柔軟に解釈し、組織の規模や事業内容に合わせた EMS を構築することで、人的、予算的な負担は軽減させることが可能となる。

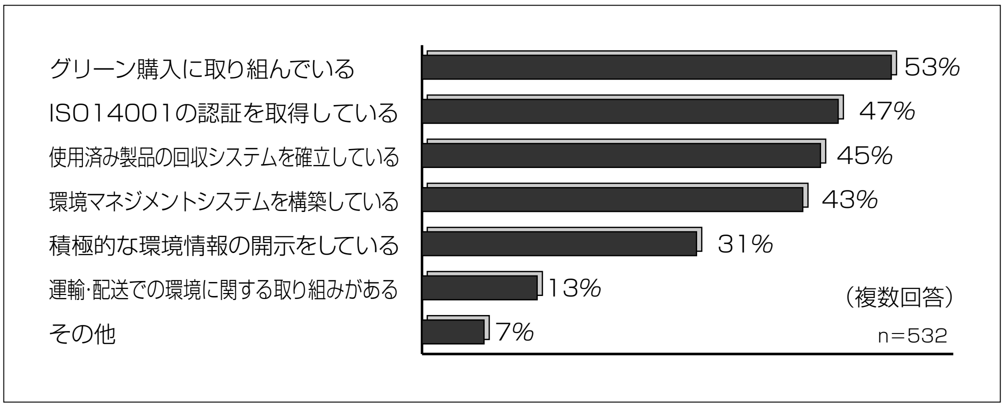
2）EMS をめぐる動向

①グリーン調達基準と EMS

（1）2）で紹介したように、近年、グリーン調達を実現するために、調達先の事業者を選定する条件として、EMS の構築・運用を挙げる製造事業者が増加している。

グリーン購入ネットワーク（4.2.4 参照）のアンケートによれば、取

■ 図 4.1-3　取引先の環境への取り組みを考慮する際の内容 3)



引先の環境への取り組みを考慮する内容として、全体（532 団体）の 43 %が EMS 構築の有無を挙げ、47 %が ISO 14001 の認証取得を挙げている（**図 4.1-3**）。

グリーン調達の普及により、中小の事業者にも EMS を求める傾向は今後さらに広がっていくと考えられる。

②地方公共団体による EMS 構築支援

ISO 14001 の認証取得に伴う事業者の負担を軽減することを目的とし、地方公共団体によるさまざまな EMS 構築支援が実施されている。

環境省が設置した「環境報告の促進方策に関する検討会」が実施したアンケートによれば、地方公共団体による EMS 構築支援の実態は、**表 4.1-2** のとおりである。

■ 表 4.1-2　公共団体による EMS 構築支援の内容 4)

EMS 構築支援の内容	該当する地方公共団体の割合、数
ISO 14001 認証取得の支援を行っている	64.8 %（92 団体）
補助金あるいは融資制度を設立している	73.3 %（74 団体）
セミナー等を開催している	63.4 %（64 団体）
相談窓口を設置している パンフレット等を用意している	50.5 %（51 団体）
コンサルティング、認証機関等を紹介している	19.8 %（20 団体）

③中小事業者向け EMS 及び認証制度の広がり

ISO 14001 の認証取得は中小の事業者にとって困難が伴うとして、民間団体や環境省、地方公共団体等が、特に中小の事業者を対象とした EMS や認証制度を制定する動きが広がっている。

こうした**中小事業者向け EMS** 及び認証制度のうち、知名度の高い事例を**表 4.1-3** に示す。

EMS の構築・運用に取り組む際には、ISO 14001 認証取得以外に、

■ 表 4.1-3　著名な中小事業者向け EMS 及び認証制度

名　称	策定者	特　徴
KES（京都· EMS ·スタンダード）	京のアジェンダ 21 フォーラム	· ISO 14001 をベースにした EMS の規格 · 第三者認証制度が導入されている · ISO 14001 認証取得を上級とし、2 段階の KES 認証取得を初級、中級と位置づけている · グリーン調達基準として採用された事例がある · 京都府以外の地域での認証取得も可能
環境活動評価プログラム エコアクション 21	環境省	· 中小事業者向けの環境活動支援プログラム · 2003 年改定案から、EMS と第三者認証制度を導入することが示された · EMS は、ISO 14001 の認証取得につながることが想定されている · 環境パフォーマンス評価、環境レポート作成の手法も含まれる予定
環境経営評価制度 エコステージ	エコステージ研究会	· 環境経営の段階を五つのエコステージに分けた環境経営評価制度 · エコステージ 1 は ISO 14001 の基本部分（PDCA サイクル）を抽出した EMS の構築と運用に、エコステージ 2 は ISO 14001 認証取得レベルに該当。エコステージ 3 〜 5 はさらに発展的な段階に該当する · 第三者認証制度が導入されている

こうした中小事業者向け EMS の認証取得の検討も視野に入れるとよい。

表 4.1-3 以外にも、地方公共団体によって制定された、中小事業者向け EMS の規格、認証制度が存在する。

④先進的な取り組みの動向

ISO 14001 の認証取得は、EMS 構築・運用の一つの通過点にすぎない。ここでは、ISO 14001 の認証取得後の EMS 改善の取り組みを紹介する。

④-1　サイトごとに取得した ISO 14001 認証の統合化

ISO 14001 は適用対象の組織を限定しない。そのため、規模の大きな事業者によっては、部署単位、工場単位といった小規模の組織が独自に ISO 14001 の認証取得に取り組み、一つの事業者の内部に複数の EMS が存在するという状況が生じている。最近は、こうした内部に存在する複数の EMS を統合化し、改めて ISO 14001 の認証を取得する事例が増加している。

④-2　環境への貢献の業績評価への反映

環境マネジメントには、内部の従業員等の理解と協力が不可欠である。最近、環境マネジメントを従業員一人ひとりにまで浸透させるため、最近では、従業員や部門レベルでの環境マネジメントへの貢献を把握し、**業績評価**に反映する制度を導入する先進的な事例がみられるようになってきた。

（株）リコーは、部門の業績評価に環境活動の評価を結び付ける仕組みとして、1999年から「戦略的目標管理制度」を導入している[5)]。キヤノン（株）は2001年より、連結経営管理システムの基盤である「連結業績評価制度」に「環境評価制度」を導入している[18)]。

今後、こうした制度が広がりをみせるか否かが注目されている。

4.1.2　環境パフォーマンス評価

■環境パフォーマンス評価は、組織の活動に伴う環境に関するさまざまな結果や実績（環境パフォーマンス）を、環境パフォーマンス基準と比較して評価し、改善していくことを目的とした手法である。

■環境パフォーマンス評価には、次の2通りの利用方法が存在する。

- ・EMSを構築している組織：EMSの中の「測定及び評価」の手段として用いられる。
- ・EMSを構築していない組織：環境パフォーマンスを継続的に改善するための独立した手段として、環境パフォーマンスの定量評価と比較に用いられる。

（1）環境パフォーマンス評価の概要

1）環境パフォーマンス評価とは

環境パフォーマンスとは、組織の活動に伴う環境に関するさまざまな結果や実績等を指す言葉である。環境パフォーマンス評価（EPE：Environmental Performance Evaluation）は、この環境パフォーマンスを定量的に示すプロセスであり、定量的評価に基づいて環境パフォーマンスを継続的に改善させるための手段である。

環境パフォーマンス評価の手順は、ISO 14031に規定されている。

2）環境パフォーマンス評価の必要性

環境パフォーマンス評価の必要性は、事業者がEMSを構築しているか否かで異なる。

① EMS を構築している組織の場合

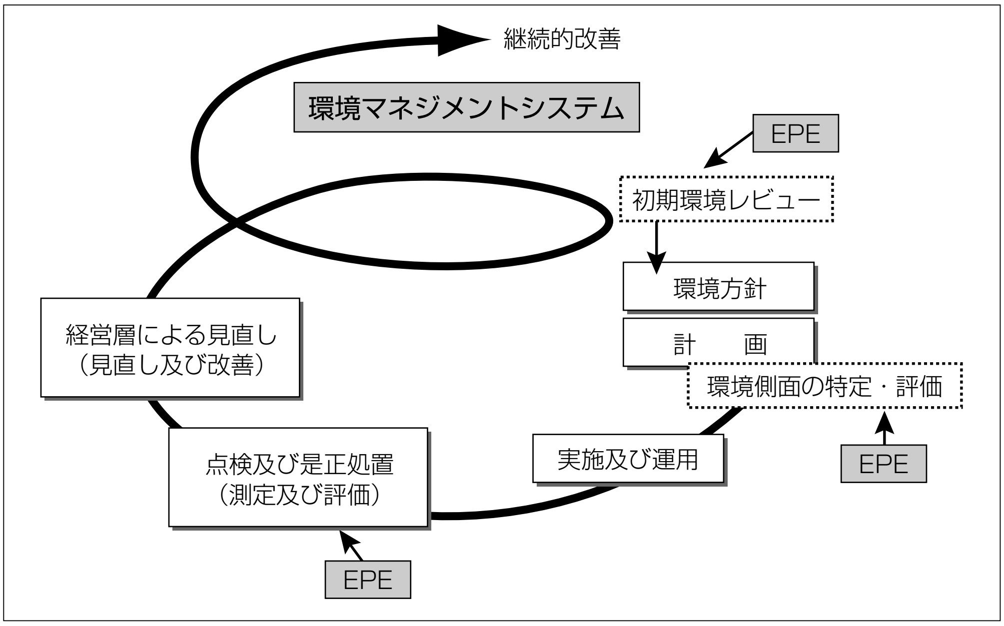
環境パフォーマンス評価は、EMS の中の「測定及び評価」のための手段として必要とされる。

② EMS を構築していない組織の場合

環境パフォーマンス評価は、EMS を構築していない組織が環境パフォーマンスに基づいて環境マネジメントを実施するための手法として必要とされる。

EMS と環境パフォーマンス評価の関係を**図 4.1-4** に示す。

■ 図 4.1-4　EMS と環境パフォーマンス評価の関係 6)



（2）環境パフォーマンス評価の枠組み

環境パフォーマンス評価の手順（**図 4.1-5**）は、ISO 14031 に定められている。環境パフォーマンス評価も、EMS の運用と同様に、PDCA サイクルに沿って行われる。

1）環境パフォーマンス評価の計画（Plan）

環境パフォーマンス評価の計画では、環境パフォーマンス評価のための指標（環境パフォーマンス指標）(注1) が選択される。

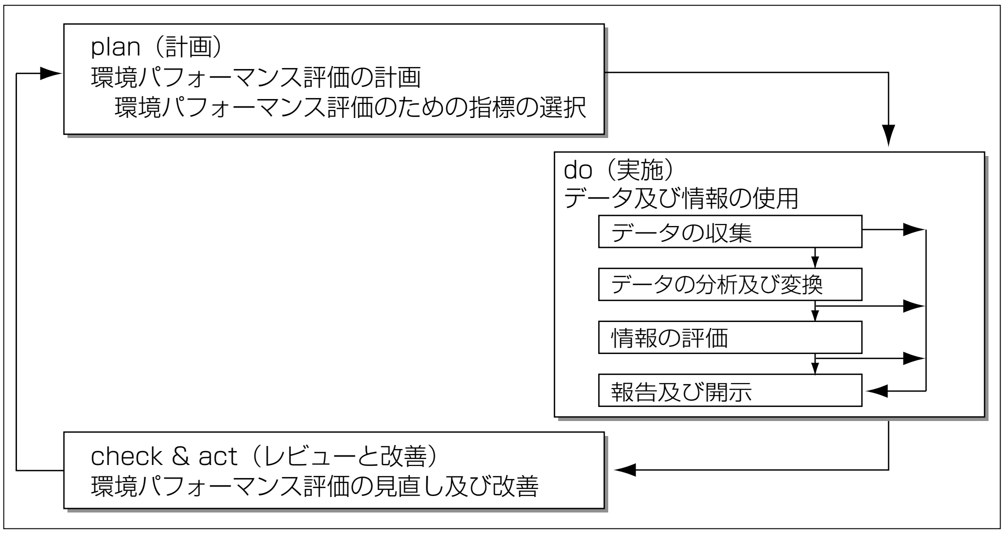
環境パフォーマンス指標の分類とその位置づけを**図 4.1-6** に示す。

環境指標（EI）は、環境パフォーマンス評価にかかわる指標全体を指す。

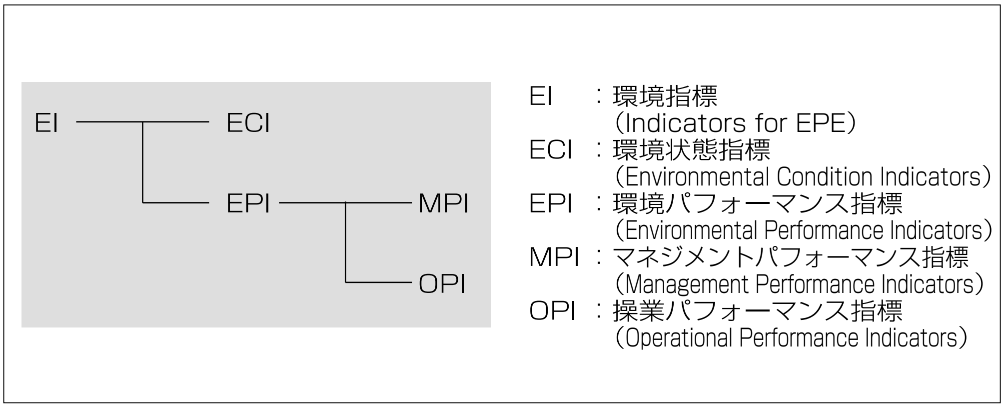
EI は、環境状態指標（ECI）と環境パフォーマンス指標（EPI）に分類される。環境状態指標は、環境の状態を表す統計データ等が該当する。

（注 1）ガイドラインとして環境省から「事業者の環境パフォーマンス指標ガイドライン(2002 年度版)」が出されています。

■ 図 4.1-5　環境パフォーマンス評価の手順[7)]



■ 図 4.1-6　環境パフォーマンス指標の分類[8)]



EPI は、マネジメントパフォーマンス指標（MPI）と操業パフォーマンス指標（OPI）に分類される。マネジメントと操業に分類されるのは、指標の測定結果に対する責任を明らかにするためである。MPI は、環境パフォーマンスに影響を与える得るマネジメントに関する情報を提供する指標である。OPI は、機械や設備の運用に伴う、材料、エネルギー、サービス等の投入及び排出に関する指標である。

2）実行（Do）

実行では、データの収集、分析、評価、報告が行われる。

3）環境パフォーマンス評価の見直し及び改善（Check & Act）

環境パフォーマンス評価の見直し及び改善では、環境パフォーマンス評価のプロセスそのものの改善が行われる。

(3) 導入事例と動向

1) 導入事例

① EMS を構築している組織における環境パフォーマンス評価

EMS を構築している組織における導入事例として、日立グループの「GREEN21」を紹介する。

GREEN21 は、日立グループが環境活動の継続的改善と活動レベルの向上のために 1999 年から導入した環境パフォーマンス評価の手法である。2002 年からは、環境行動計画「エコバリュープラン 2010」に合わせて環境パフォーマンス指標を見直し、GREEN21ver.2 としている。GREEN21 は EMS を構築している組織が、EMS の中の「測定及び評価」のための手段として環境パフォーマンス評価の事例に該当する。

GREEN21ver.2 では、評価基準はカテゴリーごとに 0 ～ 5 レベル（一部マイナス評価も含む）とし、8 カテゴリー 53 項目についての評価を行う。評価レベルの考え方は、2 レベルが現状の活動レベル、4 レベルが日立グループ環境行動計画（2005 年度）を達成するレベル、5 レベルが目標を越える活動を実施しているレベルとしている。また、評価したレベルに項目ごとの重みづけを行い、各カテゴリーの満点が 100 グリーンポイント、全体の合計が 800 グリーンポイントとなるようにしている。

GREEN21ver.2 による環境パフォーマンス評価のイメージを**図 4.1-7** に示す。

2002 年度の評価は、377 グリーンポイントとなった。日立グループは、2005 年度末には 640 グリーンポイントを達成することを目標としている。

② EMS を構築していない組織のための環境パフォーマンス評価

(1) で紹介したように、環境パフォーマンス評価は、EMS を構築していない組織が環境パフォーマンスに基づいて環境マネジメントを実施するための手法として利用することができる。こうした環境パフォーマンス評価の性質を利用し、国土交通省及び（財）交通エコロジー・モビリティー財団は、EMS 構築の負担が重いと考えられる小規模の輸送事業者向けに、環境マネジメントを推進するための環境パフォーマンス評価のチェックリストを作成している。これが一連の「**グリーン経営推進チェックリスト**」である。「グリーン経営」とは、「環境負荷の少ない事業運営」との意味で使用されている言葉である。

現在、トラック事業、バス、ハイヤー・タクシー事業、港湾事業向けの「グリーン経営推進チェックリスト」が作成されている。トラック事業用の「グリーン経営推進チェックリスト」の一部を**図 4.1-8** に示す。

■ 図 4.1-7　日立グループの「GREEN21」による環境パフォーマンス評価 [9)]

「GREEN 21」ver. 1

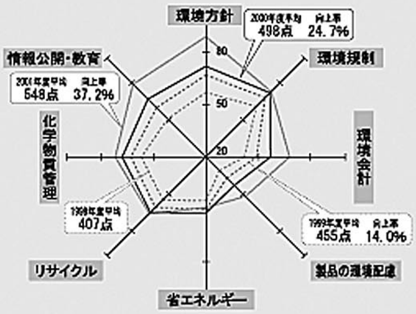
●活動期間　1998年度～2001年度
●評価方法　向上率
●目標値

グリーンポイントを2001年度に21%向上
（基準年度:1998年度）

●評価項目
(8カテゴリー/43項目)

No	カテゴリー
1	環境方針
2	環境規制
3	環境会計
4	製品の環境配慮
5	省エネルギー
6	リサイクル
7	化学物質管理
8	情報公開・教育

●グリーンポイント平均点と向上率推移



「GREEN 21」ver. 2

●活動期間　2002年度～2005年度
●評価方法　絶対点
●目標値

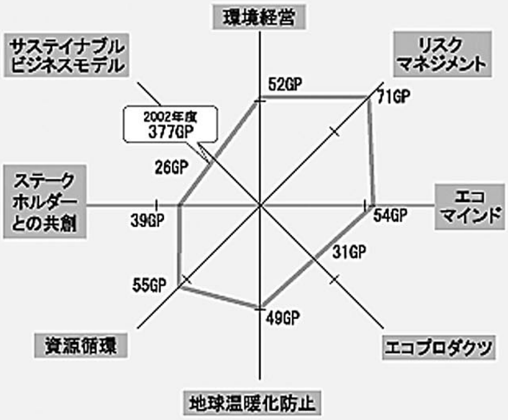
年度	2002	2003	2004	2005
GP(グリーンポイント)	377	426	533	640

（注1）2002年度は実績値を記載。

●評価項目(8カテゴリー/53項目)

No	カテゴリー	主な評価項目
1	エコマネジメント──環境経営	環境マネジメント、行動計画、環境会計
2	エコマネジメント──リスクマネジメント	法令遵守、自主基準の設定
3	エコマインド	従業員への教育、啓発
4	エコプロダクツ	製品・サービスのアセスメント、グリーン購入、物流
5	エコファクトリー──地球温暖化防止	サイトの省エネルギー
6	エコファクトリー──資源循環	廃棄物削減、化学物質管理
7	ステークホルダーとの共創	情報開示、コミュニケーション・コミュニティ活動
8	サステイナブルビジネスモデル	体制、計画、製品リサイクル、環境修復活動

●2002年度のグリーンポイント平均点（国内、海外）



2）環境パフォーマンス評価の動向

①環境効率の導入

環境パフォーマンス評価の動向として、環境効率（eco - efficiency）によって事業の環境調和性を定量化する事例が増加してきている。単純に環境負荷を評価するだけでは、生産量の変動に伴う環境負荷の変動が含まれてしまうため、これを避けるために導入された指標が環境効率である。環境効率とは、人間のニーズを満たすための環境資源の利用効率である。環境効率をパフォーマンス指標とすることで、環境負荷当たりどれだけの経済的な付加価値を生み出せたのかを定量的に評価することが可能となる。

ここでは、田辺製薬（株）の事例を紹介する。

■ 図 4.1-8　トラック事業用の「グリーン経営推進チェックリスト」（一部）[10]

チェックリスト

1．環境保全のための仕組み・体制の整備

【環境方針】

会社、事業所等の環境保全への取り組みを示す環境方針を策定しており、環境方針には法規制の遵守など基本的な取り組みが示されている〔レベル1〕。

環境方針には法規制の遵守に加えて自主的・積極的な取り組みを定めている〔レベル2〕。

環境方針は、環境保全への取り組み状況をもとに、定期的な見直し、改善を行っている〔レベル3〕。

【推進方針】

環境保全に関する管理責任者及び必要に応じて環境保全を推進するための組織を定めている〔レベル1〕。

管理責任者や組織を従業員に周知し、役割、責任、権限を明確にしている〔レベル2〕。

取り組みの結果を見ながら、組織や役割、責任、権限の見直しを行っている〔レベル3〕。

・
・
・

2．エコドライブの実施

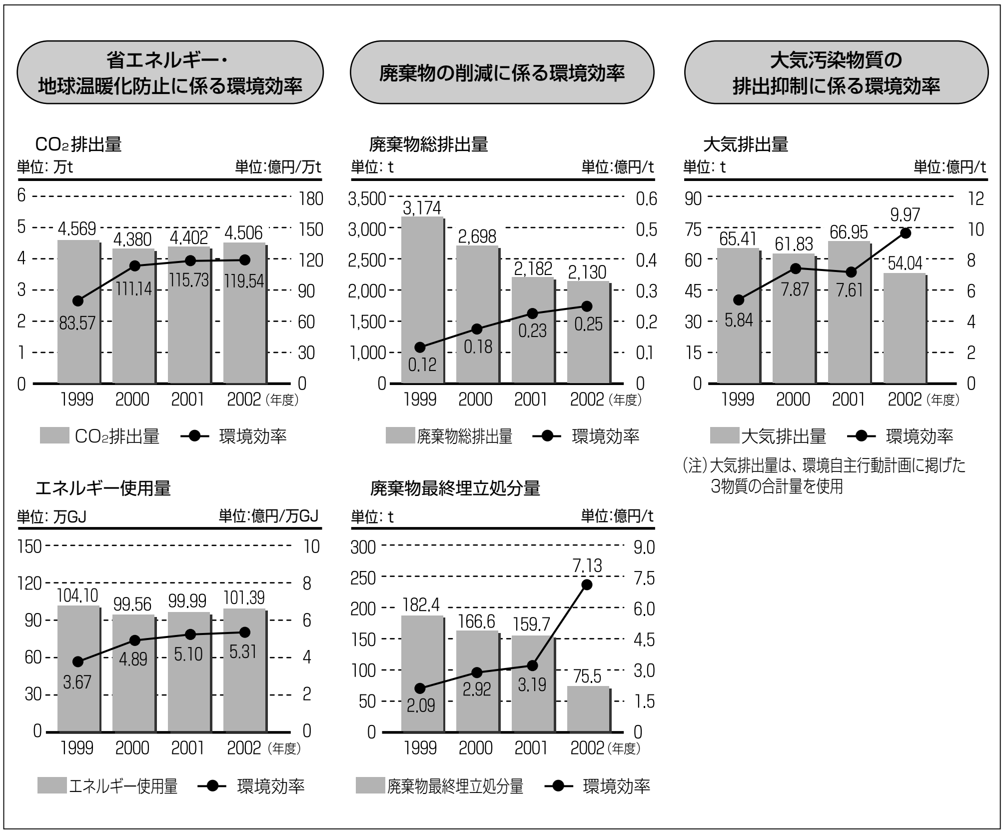
走行距離及び燃料の使用状況について、会社として把握している〔レベル1〕。

→　把握している場合には、次の表に記入してください。

期間（　　年　　月 ～　　年　　月）

		期間走行距離	燃料種	期間燃料使用量	燃料	二酸化炭素排出計数	二酸化炭素排出量
営業用車	ディーゼル自動車（車両総重量8t以上）	km	軽油		km/L	×2.64kg−CO_2/L	kg−CO_2
	ディーゼル自動車（車両総重量8t未満）	km	軽油		km/L	×2.64kg−CO_2/L	kg−CO_2
	小計	km	軽油		km/L	×2.64kg−CO_2/L	kg−CO_2
	天然ガス自動車（CNG自動車）	km	CNG	Nm^3	km/Nm^3	×2.64kg−CO_2/L	kg−CO_2
	LPG自動車	km	LPG	kg	km/kg	×2.64kg−CO_2/L	kg−CO_2
	合計	km	——	——	——	——	
自家用車	ディーゼル自動車（車両総重量8t以上）	km	軽油		km/L	×2.64kg−CO_2/L	kg−CO_2
	合計	km	——	——	——	——	kg−CO_2

■ 図 4.1-9　環境効率による環境パフォーマンス評価 [11)]



田辺製薬（株）は、自社を研究開発型企業と位置づけ、営業利益＋研究開発費（億円）を付加価値としている。また、環境負荷を次の五つとし、5 通りの環境効率を算出している。

a．CO_2 排出量（万 t）
b．エネルギー使用量（万 GJ）
c．廃棄物総排出量（t）
d．廃棄物最終埋立処分量（t）
e．大気汚染物質排出量（t）

環境効率の推移を**図 4.1-9** に示す。なお、基準年度の環境効率と評価する年度の環境効率の比がファクターである（Chapter3　図 3.4-4 ～図 3.4-7 参照）。

②総量目標への取り組み

一方で、事業活動の拡大・縮小等にかかわらず、環境負荷の総量を指標として目標管理する企業も増えてきている。

東洋ゴム工業（株）は、2001 年度までは生産高当たりの CO_2 排出量について目標を立てていたが、2002 年度からは総 CO_2 排出量について目標を立てることにしている [12)]。

4.1.3 環境報告書

■環境報告書は、ステークホルダーに対する説明責任を果たす手段として必要性を増している。
■環境報告書は、現在のところ、いくつかのガイドラインに準拠した作成・公表が行われている。

(1) 環境報告書の概要

1) 環境報告書とは

環境報告書は、環境に関連する情報公開、意見交換等の環境コミュニケーションを実施する手段の一つであり、報告書の形式をとるものである。

2) 環境報告書作成・公表の必要性

事業者は環境中のさまざまな資源を使用し、また環境中に環境負荷物質を排出して事業活動を行っている。こうした資源や環境は、社会あるいは世界共通の財産であるとの概念から、事業者は環境にどのような影響を与えているか説明する責任があるという**アカウンタビリティ（説明責任）**の考えが広まってきている。

また、事業者は、投資家、金融機関、地域社会、取引先、消費者、従業員等のさまざまな**ステークホルダー**（3.1.2 参照）から評価を受けながら、事業活動を行っている。ステークホルダーから支持を受けるためには、意思決定に役立つ情報を開示し、責任を果たすことが必要である。

近年、投資家、金融機関、地域社会、取引先、消費者、従業員等の事業者にとってのステークホルダーの環境に対する意識が高まってきている。例えば、次のようなステークホルダーが考えられるだろう。

a. 環境負荷の低減に積極的に取り組む事業者への投資を望む投資家
b. 融資に当たって事業者の環境リスク（4.1.5 参照）を考慮する金融機関
c. 施設外に排出している化学物質等に意識の高い地域住民
d. グリーン調達を実施するため、事業者の環境負荷低減の取り組みに関する情報を必要とする取引先
e. 環境負荷の低い製品を積極的に購入する消費者
f. 自らが勤務する自社の環境への取り組みの全体像を把握したいと考える従業員

ステークホルダーの環境に対する意識が高まったことで、事業者は、環境に対する取り組みについても情報を開示し、説明責任を果たすことが求

められるようになってきている。その手段の一つである環境報告書の作成・公表の必要性も同時に高まっているといえよう。

(2) 環境報告書の作成・公表状況

環境省の「平成14年度環境にやさしい企業行動調査結果」から、企業の環境報告書の作成・公表状況を**表4.1-4**に示す。上場企業では、「作成・公表している」あるいは「来年は作成・公表予定である」と回答した企業は全体（1,323社）うちの44％にまで及んでいる。非上場企業では、「作成・公表している」あるいは「来年は作成・公表予定である」と回答した企業は全体（1,644社）のうち19％となっている。

■ 表4.1-4　環境報告書の作成・公表状況 [13)]

	作成・公表している	来年(度)は作成・公表予定である	作成していない	その他
上場企業	34.0％	10.3％	53.0％	2.2％
非上場企業	12.2％	7.0％	73.7％	5.7％
合　計	21.9％	8.5％	64.5％	4.1％

(3) 環境報告書作成のためのガイドライン

環境報告書の作成・公表の方法については、現在、ISOの中で環境コミュニケーション規格について審議が進められている。

現在のところ、環境報告書の作成方法についていくつかのガイドラインが制定されており、これらに基づいて環境報告書の作成・公表が行われている。国内の事業者による環境報告書作成に影響を与えている主なガイドラインを次に示す。

1）環境省「環境報告書ガイドライン（2000年度版）」

「環境報告書ガイドライン（2000年度版）」は、2001年に環境省から公表された環境報告書作成のガイドラインである。「環境報告書ガイドライン（2000年版）」の特徴は次のとおり。

a. 環境報告書のあり方や、環境報告書に何を記載するか等を示している。

b. 上場企業もしくは500人以上の規模の企業を対象としている。

表4.1-5に、「環境報告書ガイドライン（2000年度版）」による環境報告書に必要と考えられる項目を示す。なお、環境省では500人規模以下の中小企業については、環境活動評価プログラム「**エコアクション21**」（4.1.1 (4) 参照）による環境行動計画[注1]が環境報告書の役割を果たすと位置づけている。

（注1）2003年度改訂版からは「環境レポート」と名称が変更されました。

■ 表 4.1-5　環境報告書に必要と考えられる項目 14)

分類	項目
1．基本的項目	①経営責任者緒言 ②報告に当たっての基本的要件 ③事業概要
2．環境保全に関する方針、目標及び実績等の総括	①環境保全に関する経営方針・考え方 ②環境保全に関する目標、計画及び実績等の総括 ③環境会計情報の総括
3．環境マネジメントに関する状況	① EMS の状況 ②環境保全のための技術、製品・サービスの環境適合設計（DfE）等の研究開発の状況 ③環境情報開示、環境コミュニケーションの状況 ④環境に関する規制遵守の状況 ⑤環境に関する社会貢献活動の状況
4．環境負荷の低減に向けた取り組みの状況	①環境負荷の全体像（事業活動のライフサイクル全体の把握・評価） ②物質・エネルギー等のインプットに係る環境負荷の状況及びその低減対策 ③事業エリア上流（製品・サービス等の購入）での環境負荷の状況及びその低減対策 ④不要物等のアウトプットに係る環境負荷の状況及びその低減対策 ⑤事業エリア下流（製品・サービス等の提供）での環境負荷の状況及びその低減対策 ⑥輸送に係る環境負荷の状況及びその低減対策 ⑦ストック汚染、土地利用、その他の環境リスク等に係る環境負荷の状況及びその低減対策

2）経済産業省「ステークホルダー重視による環境レポーティングガイドライン 2001」

「ステークホルダー重視による環境レポーティングガイドライン 2001」は、2001 年に経済産業省から公表された環境報告書のガイドラインである。このガイドラインの特徴は次のとおり。

a. 組織が重視するステークホルダーを環境報告書の対象読者として特定し、利害関係者ごとにどのような情報を求めているのかを明らかにしている。

b. 中小の事業者についても対象としている。

考慮されているステークホルダーは、**表 4.1-6** のとおりである。

■ 表 4.1-6　「ステークホルダー重視による環境レポーティングガイドライン 2001」において考慮される利害関係者

分類	内容
金融機関等	投資家、金融機関
取引先等	取引先、請負業者
行政等	行政、環境法規制関連の団体等
地域住民等	地域住民、NGO、グリーンコンシューマー
一般市民等	一般市民、消費者、マスコミ
従業員等	従業員

■ 表 4.1-7　ステークホルダー別の記載奨励項目（一部）[15)]

	取引先等	金融機関等	行政等	地域住民等	一般市民等	従業員等
① EMS						
・仕組み	○	◎	△	○	△	○
・組織体制	○	○	○	○	△	△
・進捗と状況	◎	◎	○	◎	△	○
・環境側面の管理状況	○	◎	○	◎	○	○
・グリーン購入	◎	○	○	○	△	○
・内部環境監査	△	○	△	○	△	○
・外部環境監査	○	◎	◎	○	△	○

◎○△の考え方
◎：ステークホルダーからの、情報に対する要望が強く、組織が説明しておく必要があり、詳細な情報を環境レポートに記載すべき重要項目
○：ステークホルダーからの、情報に対する要望があり、組織が自主的に情報を記載することが望ましい項目
△：ステークホルダーによっては、情報に対する要望がそれほど強くないか、他の情報源からの情報収集が可能であるため、関連づけや概要を記載しておくとよい項目

「ステークホルダー重視による環境レポーティングガイドライン 2001」は、環境報告書の記載項目ごとに、ステークホルダー別の記載奨励項目を示している。例として、EMS に関する記載奨励項目を**表 4.1-7** に示す。

3）GRI「持続可能性報告（サステナビリティレポーティング）のガイドライン」

GRI（Global Reporting Initiative）は、米国の NPO であるセリーズ（CERES：環境に責任を持つ経済のための連合）と UNEP（国連環境計画）によって 1997 年に発足された持続可能性報告書のガイドライン作りを目的とする団体である。

「持続可能性報告のガイドライン」の第 1 版は 2000 年に発行され、2002 年に第 2 版が発行された。このガイドラインの特徴は、持続可能な発展のために、持続可能性報告書は、持続可能性にかかわる経済、環境、社会の三つの要素（**トリプル・ボトム・ライン**）によって構成される、としている点である。持続可能性報告書を環境についての説明責任だけではなく、経済（顧客や従業員、出資者等への直接的な経済的影響）や社会（労働慣行や人権、製品責任等）についての説明責任を果たすコミュニケーション手段と位置づけている。

国内においても、トリプル・ボトム・ラインの考え方を導入し、環境報告書を持続可能性報告書に変える事業者が増えてきている。

(4) 環境報告書をめぐるトピックス

1）表彰制度

国内には、「環境レポート大賞」と「環境報告書賞」の二つの環境報告

書の表彰制度が存在し、優秀な環境報告書に対する表彰を行っている（**表4.1-8**）。

「環境レポート大賞」には、規模の小さい事業者や工場等のサイト、環境報告書発行を始めて間もない事業者を対象とした奨励賞が設けられている。「環境報告書賞」には中小企業賞が設けられている。

■ 表 4.1-8　国内の環境報告書表彰制度

名称	主催者等
環境レポート大賞	主催：(財) 地球・人間環境フォーラム、(社) 全国環境保全推進連合会 後援：環境省、毎日新聞社、日本経済新聞社 協力：環境監査研究会
環境報告書賞	共催：東洋経済新聞社、グリーンリポーティング・フォーラム

2）第三者レビュー

環境報告書の信頼性を高める方法として、次のような取り組みが試みられている。

a. 内部管理の徹底
b. 内部監査基準や環境報告書作成の基準等の公開
c. 双方向コミュニケーション手法の組み込み
d. NGO、NPO との連携による環境報告書の作成
e. 社会的に合意された環境報告作成の基準への準拠

このうち、近年、環境報告書に導入する企業が増加しているものの一つが、第三者レビューである。

①第三者レビューとは

第三者レビューとは、環境報告書を作成する事業者以外の第三者が、環境報告書の記載情報や事業者の環境に関する取り組みについての情報の正確性や妥当性等について評価した結果や意見等を表明（レビュー）し、その内容を環境報告書に掲載する取り組みである。

②第三者レビューの類型

第三者レビューは、次の二つの類型に分類される。

a. 審査タイプ：第三者が環境報告書の情報の正確性及び作成の基準への準拠性を審査する。
b. 評価・勧告タイプ：第三者が環境報告書の記載情報の妥当性や環境保全への取り組みの適切性を判断し、評価・勧告を行う。

第三者レビューについては、環境報告書の信頼性を高める手段として重要になっていくと考えられる。

4.1.4 環境会計

■環境会計は、事業活動における環境保全のためのコストと、活動によって得られた効果を定量的に測定し伝達する仕組みである。
■環境会計は､社会とのコミュニケーションに活用される外部公表や､事業者内の経営管理に活用される内部利用を目的として活用される。

（1）環境会計の概要

1）環境会計とは

環境会計は、企業の環境に関連する活動にかかるコストやその結果を表し、経営管理（**内部活用**)、企業コミュニケーション（**外部公表**）等に活用するための仕組みである。すなわち、従来の会計システムの中に埋没している環境関連コストと、環境保全活動や環境関連の技術革新による効果を目にみえる形にし、それを各種の意思決定や業績評価に結び付ける仕組みである。

2）環境会計の必要性と活用方法

①環境会計の必要性

企業が環境保全活動に取り組むときには、次のような現実的な問題に直面する。

a. 企業として環境保全活動に取り組もうと考えているが、どの程度の投資を行うべきかが分からない。また、環境保全活動後、投資に対してどれだけの効果が上がったかが把握できないため、以降の投資の方針が立てられない。
b. 環境保全活動に取り組んでいることを外部のステークホルダーに伝えたいが、ただ取り組み事項を列挙しただけでは、取り組みに力を入れたことをステークホルダーに伝えられない。

環境会計の必要性が高まっているのは、上記のような問題を解決する手段として活用できるためである。環境会計の機能を内部活用と外部公表に分け、活用の方法を紹介する。

②環境会計の活用方法

②-1　内部活用

環境会計を内部活用することで、環境保全活動のコスト、効果、取り組みに伴う経済効果を把握することができる。これにより環境保全活動

に関する費用対効果が明確になり、環境保全活動に対する適切な経営資源の分配が可能となる。短期的なコスト削減を重視する、あるいは、より長期的な企業、製品・サービスのイメージ向上による収益向上を目指す、等の方針に沿って適切な経営資源の配分を行うには、環境会計の内部活用が有効である。

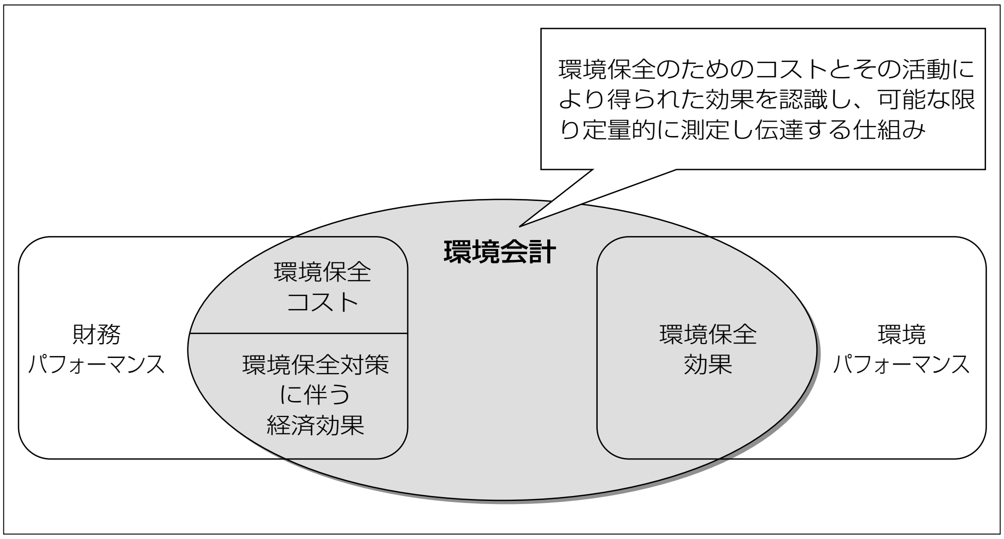
②-2　外部公表

環境会計を外部公表に使用する場合、環境保全活動のコスト、効果によって、自社の環境問題への取り組みやその効果をより具体性を持って、定量的にステークホルダーに伝えることが可能となる。

3）環境会計の意義

企業は、営利を追求する組織であるため、環境マネジメントの手法だけでは持続的な環境保全活動を行うことはできない。環境会計は、環境保全のコストと効果を定量化するため、環境保全と経済活動を結び付ける手段と位置づけられる。これを**図 4.1-10** に示す。

■ 図 4.1-10　環境会計の位置づけ [16)]



(2) 導入状況

環境省「平成 14 年度環境にやさしい企業行動調査結果」から、企業の環境会計の導入状況を**表 4.1-9** に示す。上場企業では、「既に導入している」あるいは「導入を検討している」と回答した企業は全体（1,323 社）の 45.5 %に及んでいる。非上場企業では、「既に導入している」あるいは「導入を検討している」と回答した企業は全体（1,644 社）の 26.3 %となっている。

■表 4.1-9　環境会計の導入状況 [13)]

	既に導入	導入を検討	導入していない	知らなかった	関心がない	その他
上場企業	26.8％	18.7％	46.4％	4.6％	2.3％	0.8％
非上場企業	13.3％	13.0％	55.2％	11.3％	2.7％	3.3％
合計	19.3％	15.5％	51.3％	8.3％	2.6％	2.2％

（3）内部環境会計

環境保全コストの管理や、環境保全対策のコスト対効果分析等の経営管理ツールとしての環境会計を内部環境会計、あるいは環境管理会計と呼ぶ。

内部環境会計については、経済産業省が企業の取り組み事例を含めた内部環境会計に特化したワークブック「**環境管理会計手法ワークブック**」[17)]を作成している。ここでは、「環境管理会計手法ワークブック」で検討されている内部環境会計の手法を紹介する。

なお、「環境管理会計手法ワークブック」では、企業の目的に応じて手法を選択し、また、事業特性等に合わせて手法を改良することが必要であることが述べられている。

1）環境配慮型設備投資マネジメント

設定された中長期的な環境目標を、設備投資プロジェクトと環境改善活動に配分し、環境目標達成のための設備投資案を策定して、経済性評価、効果性評価を行う手法である。

2）環境配慮型原価管理システム

「環境管理会計手法ワークブック」では、環境に配慮した原価管理システムの手法として、環境品質原価計算と環境配慮型原価企画を検討している。

①環境品質原価計算

品質原価計算で使用される費用対効果の枠組みであるPAF法（Prevention-Appraisal-Failure Approach）を環境に適用した手法である。

環境コストを「環境保全コスト」「環境評価コスト」「内部負担環境ロス」「外部負担環境ロス」に分類し、環境保全コスト（評価コスト含む）と内部負担及び外部負担環境ロスとの関係をマトリックスに整理する。目標値や難易度、優先順位等を用いて重み付けとその配分を行うことで、環境コストと予算案を理論的に導く。

②環境配慮型原価企画

環境配慮型原価企画は、製品の設計開発段階の原価企画の中で、環境配慮を盛り込む手法である。

3）マテリアルフローコスト会計

マテリアルフローコスト会計は、環境の視点から、事業者内部のプロセスで移動するマテリアルを物量とコストで測定・分析し、投入資源の無駄を個別かつ場所別に明らかにし、改善することで環境負荷の低減とコスト削減を同時に達成する手法である。

4）ライフサイクルコスティング

ライフサイクルコスティングは、製品等のライフサイクルアセスメント（4.2.1 (1) 参照）にコスト評価を加えた手法である。

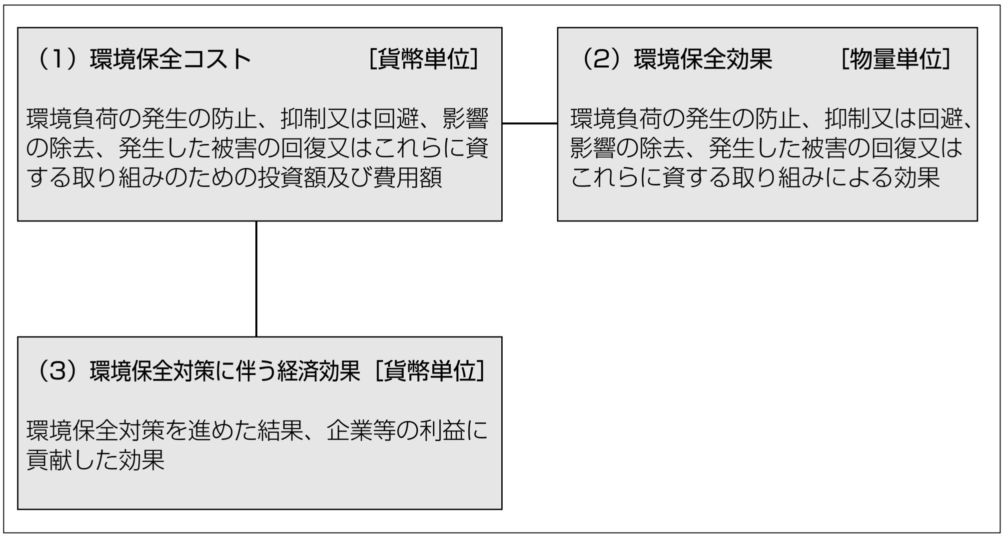
(4) 外部環境会計

事業者の環境保全への取り組み結果を外部の利害関係者に伝達するために使用される環境会計を外部環境会計と呼ぶ。外部環境会計については環境省の「**環境会計ガイドライン 2002 年版**」のフォーマットを使用して外部環境会計を公表する事例が多い。ここでは、「環境会計ガイドライン 2002 年版」の内容を簡単に紹介する。

1）環境会計の構成要素

「環境会計ガイドライン 2002 年版」は、環境会計の構成要素を**図 4.1-11** に示すように、

■ 図 4.1-11　環境会計の構成要素 [16)]



a. 環境保全コスト
b. 環境保全効果
c. 環境保全対策に伴う経済効果
としている。

①環境保全コスト

①-1　投資額と費用額

「環境会計ガイドライン 2002 年版」では、環境保全コストを、投資額と費用額に分けて計上することとしている。

a. 投資額：事業者の償却資産への設備投資額のうち、環境保全を目的とした支出額。対策の効果が長期間に及ぶ環境保全対策の資金投入の情報を得る。
b. 費用額：事業者の費用のうち、環境保全を目的とした発生額。当期の環境保全対策に係る効果に対応する発生費用に関する情報を得る。

①-2　環境保全コストの分類

「環境会計ガイドライン 2002 年版」は、環境保全コストを活動内容別に、**表 4.1-10** のように分類している。

■ 表 4.1-10　環境保全コストの分類 [16)]

分類	内容
事業エリア内コスト	主たる事業活動により事業エリア内で生じる環境負荷を抑制するための環境保全コスト
上・下流コスト	主たる事業活動に伴ってその上流又は下流で生じる環境負荷を抑制するための環境保全コスト
管理活動コスト	管理活動における環境保全コスト
研究開発コスト	研究開発活動における環境保全コスト
社会活動コスト	社会活動における環境保全コスト
環境損傷対応コスト	環境損傷に対応するコスト
その他コスト	その他環境保全に関連するコスト

②環境保全効果

環境保全効果は、環境負荷の発生の防止、抑制又は回避、影響の除去、発生した被害の回復又はこれらに資する取り組みによる効果として、物量単位で測定する。物量単位で測定された環境保全効果について経済価値を評価することにより、貨幣単位で表現する試みもある。

「環境会計ガイドライン 2002 年版」は、環境保全効果を次のように分類している。

a. 事業活動に投入する資源に関する環境保全効果

b. 事業活動から排出する環境負荷及び廃棄物に関する環境保全効果
c. 事業活動から産出する財・サービスに関する環境保全効果
d. 輸送その他に関する環境保全効果

③環境保全対策に伴う経済効果

「環境会計ガイドライン 2002 年版」は、環境保全対策を進めた結果、企業等の利益に貢献した効果について、貨幣単位で測定することをすすめている。

2）環境会計公表用のフォーマット

「環境会計ガイドライン 2002 年版」は、環境会計公表用のフォーマットを複数提示している。公表用フォーマットの例を次の (5) で事例として紹介する。

(5) 導入事例

1）内部環境会計の導入事例

内部環境会計については、企業による本格的な導入が始まって間もないため、公表されている事例は少ない。ここでは、「環境管理会計手法ワークブック」における検討事例の一つである、日東電工（株）の**マテリアルフローコスト会計**の事例を紹介する。

日東電工（株）は、エレクトロニクス用粘着テープを対象製品としてマテリアルフローコスト会計を適用している。マテリアルフローコスト会計の結果を**図 4.1-12** に示す。

図 4.1-12 から、マテリアルフローコスト会計が、従来は歩留まりとして切り捨てていた材料のロスを最後まで追及することができ、トータルロスの認識が可能になり、プロセスの課題が明確になることが分かる。

2）外部環境会計の導入事例

外部環境会計は、既に多くの事業者によって、作成・公表が行われている。こうした事例のほとんどでは、環境省「環境会計ガイドブック 2002 年版」のフォーマットが利用されている。

一例として、キヤノン（株）が公表した外部環境会計を紹介する（**表 4.1-11**）。

■ 図 4.1-12　マテリアルフローコスト会計実施例（(株) 日東電工）[17]

物量センター	溶　解	バッチ配合	塗工･加温	原反(ストック)	切　断	検品･包装	製品倉庫	
投　入								
マテリアルコスト	￥471,118	￥328,850	￥10,896,332	￥2,930,028	￥2,682,345	￥864,503	￥0	￥18,173,177
システムコスト	￥67,658	￥133,200	￥2,122,498	￥0	￥1,199,574	￥133,286	￥0	￥3,656,216
用役関連コスト	￥12,950	￥1,781	￥487,581	￥0	￥19,521	￥2,169	￥0	￥524,002
小　計	￥551,726	￥463,831	￥13,506,411	￥2,930,028	￥3,901,440	￥999,958	￥0	￥22,353,395
マテリアルロス								
マテリアルロス	￥0	￥0	￥42,389	￥1,114,879	￥4,634,000	￥0	￥0	￥5,791,268
システムコスト	￥0	￥0	￥10,643	￥133,453	￥417,169	￥0	￥0	￥561,266
用役関連コスト	￥0	￥0	￥781	￥30,657	￥6,789	￥0	￥0	￥38,226
廃棄物処理コスト			￥37,833	￥38,057	￥319,243			￥395,132
小　計	￥0	￥0	￥91,646	￥1,317,046	￥5.377,201	￥0	￥0	￥6,785,892

物量センター「原反(ストック)」のマテリアル投入分は、今期の期末在庫量が期首在庫量より小さいので、その差額分が今期の投入分と考えられるからである。

	マテリアルコスト	システムコスト	廃棄物処理コスト	小　計
良　品	￥12,381,909	￥3,580,726	￥0	￥15,962,635
マテリアルロス	￥5,791,268	￥599,492	￥395,132	￥6,785,892
小　計	￥18,173,177	￥4,180,218	￥395,132	￥22,748,527

マテリアルロスコスト率　29.8%（総コストに占めるロス総額の比率）
切断ロスコスト率　23.6%（総コストに占める「切断」ロス総額の比率）
切断ロス率　79.2%（ロス総額に占める「切断」ロス総額の比率）

■ 表 4.1-11　外部環境会計公表事例（キヤノン（株））[18]

2002年環境会計集計結果

環境省「環境会計ガイドライン（2002年版）」の項目に準拠し算出
（億円）

環境保全コスト			
分　類	主な取り組みの内容	投資額	費用額
（1）事業エリア内コスト		64.4	62.4
内訳 ①公害防止コスト	大気・水質・土壌汚染防止　等	27.4	35.4
内訳 ②地球環境保全コスト	温暖化防止、省エネルギー、物流効率化　等	29.4	7.4
内訳 ③資源循環コスト	資源の効率的利用、廃棄物の削減・減量化・分別・リサイクル　等	7.6	19.6
（2）上・下流コスト	グリーン調達の取り組み、製品のリサイクル※1 等	0.0	11.9
（3）管理活動コスト	環境教育、環境マネジメントシステム、緑化、情報開示、環境広告、管理的人件費　等	3.0	26.5
（4）研究開発コスト※2	環境負荷低減の研究・開発費	0.2	2.3
（5）社会活動コスト	団体等への寄付、支援、会費　等	0.0	0.03
（6）環境損傷コスト	土壌の修復費用	0.04	1.0
合　計		67.6	104.1

※1　使用済み製品のリサイクルに伴う回収・保管・選別・輸送等の費用　　※2　環境技術の基礎研究に伴う費用

環境保全効果				
効果の内容		環境保全効果を示す指標		
		指標の分類	指標の値	対前年比
事業エリア内コストに対応する効果	事業活動に投入する資源に関する効果	省エネルギー量（t-CO_2）	35,770	—
		水の削減量（万m^3）	9	2%削減
		資源の投入（薄鋼板・プラスチック）（t）	20,480	9%増加
	事業活動から排出する環境負荷及び廃棄物に関する効果	大気への排出削減量（t）※3+※4	116	23%削減
		水域への排出削減量（t）※5+※6	19	36%削減
		廃棄物の削減量（t）	280	15%削減
上・下流コストに対応する効果	事業活動から算出する財・サービスに関する効果	製品のエネルギー消費削減量（t-CO_2）※7	491,003	—
		使用済み製品の再資源化量（t）※8	28,875	—
その他の環境保全効果	輸送その他に関する効果	燃料消費量の削減（t-CO_2）	2,502	—

※3　キヤノン管理対象物質の大気への排出量（PRTR物質含む）　　※4　ボイラー燃料の消費によるNOx、SOx排出量
※5　キヤノン管理対象物質の公共水域への排出量　　※6　BOD、COD、窒素、リン、SSの公共水域への排出量
※7　事務機オンデマンド定着技術搭載機2002年出荷台数の予測消費電力より算出（CO_2換算）
※8　複写機、カートリッジ等のリサイクル量（社外でのマテリアルリサイクルやサーマルリサイクル含む）

（億円）

環境保全に伴う経済効果		
効果の内容		金　額
収　益	廃棄物の有価物化による売却益	1.0
費用削減	省エネルギーによるエネルギー費の節減	12.1
	グリーン調達による効果	1.3
	資源又はリサイクルに伴う廃棄物処理費用の節減	6.8
	物流効率化による費用節減	3.2
合　計		24.4

（億円）

上・下流コストに対応する経済効果	
製品のエネルギー消費削減による電力料金の節減 ※9	208.7
使用済み製品の有価物化による売却益	2.0

※9　オンデマンド定着技術搭載機の年間エネルギー消費削減量×12円/kWhで算出（顧客側での経済効果）

（億円）

海外事業所の環境保全コスト	投資額	当期費用
アメリカ地域	0.3	0.2
ヨーロッパ地域	0.9	0.5
アジア地域	2.0	2.9
合　計	3.2	3.6

4.1.5 環境リスクマネジメント

■環境リスクマネジメントとは、環境問題にかかわる取り組みが十分に行われないことが原因となり、企業等の事業者が経済的損失を被るリスクを低減する取り組みのことである。
■環境リスクマネジメントの手法には、法規制の遵守の徹底や、事前の法規制以上の自主的取り組み、また環境保険の利用や環境コミュニケーションの実施等がある。

(1) 環境リスクマネジメントの概要

1) 環境リスクマネジメントとは

環境問題にかかわる取り組みが十分に行われないことが原因となり、企業等の事業者が経済的損失を被るリスクを、ここでは**環境リスク**と呼ぶことにする。

また、こうした環境リスクを低減しようとする取り組みを、**環境リスクマネジメント**と呼ぶ。

2) 環境リスクマネジメントの必要性

近年、環境にかかわる法規制等の増加や、取引先や消費者の環境への配慮等が高まったことにより、環境リスクが増大している。増大する環境リスクに対応する取り組みとして、環境リスクマネジメントの必要性が高まっている。

次に環境リスクを具体的に示しながら、環境リスクマネジメントの必要性を示す。

①新しい法規制がもたらす環境リスクへの対応

2003年2月、「**土壌汚染対策法**」が施行された。同法は工場等の施設を移転、廃止する際に、土地所有者に土壌汚染の調査と浄化を義務づけており、過去、土壌中に何らかの有害な化学物質等を投棄あるいは漏洩させた事業者や土壌汚染の可能性のある土地を購入した所有者に、新たな負担をもたらす事例が現れている。

新しい法規制が施行されることで、事業者が対応を迫られ、新たな費用が発生する事例は、今後環境に関する法規制が厳しくなるとともに増加していくと考えられる。こうした環境リスクに対応するため、環境リスクマネジメントの必要性が高まっている。

②取引先の環境配慮がきっかけとなる環境リスク

特定の有害物質を電気電子機器に使用することを禁止する「電気電子機器に含まれる特定化学物質の使用制限に関するEU指令（**RoHS指令**）」が2003年2月に発効された。これへの対応のため、国内の多くの電機メーカーが、部品、部材等の調達先の事業者に詳細な含有化学物質に関するデータの提出を依頼しており、これが中小の事業者の大きな負担になっている。

直接には法規制の対象とはならない製品・サービスを生産、供給している事業者についても、サプライチェーンのつながりの中で、取引先の環境配慮によって、負担が増大する可能性がある。

環境リスクマネジメントは、そのような製品・サービスが直接法規制の対象ではない事業者にとっても必要な取り組みとなってきている。

③イメージの悪化がもたらす環境リスク

一つの不祥事がきっかけとなり、不買運動が始まり、長年築き上げてきた社会からの信頼や企業ブランドを失ってしまうことがある。最近では、一般市民の環境への関心が高まっているため、土壌汚染の判明等の環境に関する不祥事によっても、事業者に同様の損失をもたらす可能性が出てきている。

一般市民の間でのイメージの悪化を食い止めることも環境リスクマネジメントの一つであり、一般市民の環境意識が高まるにつれ、その必要性が高まっている。

(2) 環境リスクマネジメントの事例

環境リスクマネジメントには､どの事例でも通用する万能の方法はない。ここでは事例を通じて、環境リスクマネジメントの手法を紹介する。

1）法規制の遵守の徹底

法規制の遵守は、法規制がもたらす環境リスクを回避するための必須の取り組みである。しかし、管理者が遵守すべき法規制を完全に把握しきれない、作業者が慣れからくる気の緩みのために法規制遵守のための操作手順を簡略化してしまう等の事態も想定される。

こうした事態を防ぐための方法の一つとしては、EMS（4.1.1参照）の構築・運用が挙げられる。ISO 14001によるEMSは、法的及びその他の要求事項を網羅的に把握することや、定められた手順を遵守すること、緊急事態への対応の手順を確立すること等を要求事項に挙げている｡そのため、EMSの構築・運用は法規制の遵守を徹底する上でも有用といえる。

2）法規制の遵守にとどまらない自主的な環境への取り組みの実施

法規制の遵守にとどまらない自主的な環境への取り組みを実践することは、環境リスクを低減する手段となる。

富士写真フイルム（株）では、現在使用している化学物質すべてについて、

a. 人への健康被害

b. 生態系への影響

c. 爆発危険性

を配慮し、禁止から一般管理までの5段階に分けて管理している。またこれに加え、毒性を示す明らかな情報がない化学物質についても、今後何らかの規制が加えられる可能性があるなどの条件を満たすものを特別管理物質と分類して監視の対象とするとともに、代替物質の研究を実施する体制を築いている[19)]。こうした取り組みにより、将来化学物質の規制対象範囲が広がった場合にも速やかな対応が可能になると考えられる。

3）環境保険等の利用

事前に保険料を支払うことで、環境汚染等が発現したことによって発生する汚染浄化費用や損害賠償費用等の補償を受ける保険（環境保険）を利用することも、環境リスクマネジメントの方法の一つである。

現在、土壌汚染リスク等を対象とした環境保険が、いくつかの保険会社から発売されている。

なお、環境保険の保険料は、事業者の環境リスクマネジメントの取り組み水準が高いほど安くなるよう設定されている。保険料を安くするためには、環境保険以外の環境リスクマネジメントの取り組みを推進することが必要である。

4）環境コミュニケーションの実践

イメージの悪化がもたらす環境リスクを低減する方法としては環境コミュニケーションが挙げられる。

一般市民が事業者の環境への取り組みに不安感を持つ原因の一つは情報不足である。そのため、一般市民が事業者の環境への取り組みに対するイメージを向上させるには、環境情報の開示・交換を行う環境コミュニケーションが有効である。

ある事業所における環境コミュニケーションの事例を紹介する。この事業所では、環境コミュニケーションの一環として一般市民を対象とした環境報告書の説明会を実施し、説明会の前と後で参加者に、事業所から出される化学物質に不安を感じるか、との質問を行った。その結果、説明会前

の回答は「よく分からない」が最多であったのに対し、説明会後の回答は「ほとんど不安に思わない」が最多となった[20)]。このように環境コミュニケーションは、事業者の環境への取り組みに対する一般市民の不安解消に役立つ。

5）その他

その他の環境リスクマネジメントの事例として、(株)リコーによる「プロポジション65」をめぐる和解調停への参加を紹介する。

「**プロポジション65**」は、消費者が発がん性又は生殖毒性を持つ物質に触れる可能性がある製品に警告表示を義務づける米国カリフォルニア州法である。1999年、多くの電機メーカーが「プロポジション65」に基づいてケーブル被膜の鉛の警告表示をしていないとして、環境保護団体から警告を受けた。(株)リコーは警告対象とはならなかったが、和解に参加すれば過去の製品については今後警告を受けることはないとの情報を得て、警告を受けた電機メーカーとともに自主的に和解に参加している[21)]。(株)リコーは、事前に費用を支払うことで、将来「プロポジション65」による警告によって発生する可能性があった被害を回避したといえる。

●参考文献

1）茅陽一監修：環境ハンドブック，p.784，(社)産業環境管理協会（2002）
2）中小企業研究センター：中小企業の環境経営戦略（2002）
3）グリーン購入ネットワーク：第7回グリーン購入アンケート調査結果報告（概要），グリーン購入ネットワークニュース，第31号（2003）
4）環境報告の促進方策に関する検討会：平成13年度環境報告の促進方策に関する検討会報告書（2002）
5）(株)リコー：リコーグループ環境経営報告書2003（2003）
6）(社)日本機械工業連合会：環境パフォーマンス評価ガイド―ISO 14031対応―，3（1999）
7）JIS Q 14031 環境マネジメント―環境パフォーマンス評価―指針（1999）
8）茅陽一監修：環境ハンドブック，p.731，(社)産業環境管理協会（2002）
9）(株)日立製作所：環境経営報告書2003（2003）
10）(財)交通エコロジー・モビリティー財団：トラック運送事業におけるグリーン経営推進チェックリストと記入の手引き（2002）
11）田辺製薬(株)：2002年版環境報告書（2002）
12）東洋ゴム工業(株)：環境報告書2003　Thinking of Future Generations（2003）
13）環境省：平成14年度環境にやさしい企業行動調査結果（2003）
14）環境省：環境報告書ガイドライン（2000年度版）―環境報告書作成のための手引き―（2001）
15）経済産業省：ステークホルダー重視による環境レポーティングガイドライン2001（2001）
16）環境省：環境会計ガイドブック2002年版―環境会計ガイドライン2002年版の理解のために―（2002）
17）経済産業省：環境管理会計手法ワークブック（2002）
18）キヤノン(株)：キヤノンサステナビリティレポート2003（2003）
19）富士写真フイルム(株)：富士フイルム環境レポート2003年版
20）松橋啓介，岡崎康雄，竹田宜人，中杉修身：事業所の環境報告書説明会を通じたリスクコミュニケーションの事例，日本リスク研究学会第15回研究発表会講演論文集，15，Nov.22～23（2003）

21）高田憲一，宮坂賢一：企業を襲う「化学物質」，4，p.30，日経エコロジー（2003）

4.2 環境適合製品・サービスを支援する手法

近年、持続可能な発展を実現するために、製品やサービスの環境適合性を高めることの重要性が増している。
ここでは、環境適合製品・サービスの供給を支援するための主要な手法、手段を紹介する。
紹介する手法、手段は、次のとおりである。

製品アセスメント（4.2.1）
ライフサイクルアセスメント（4.2.2）
環境適合設計（4.2.3）
環境ラベル（4.2.4）
グリーン購入・グリーン調達（4.2.5）

4.2.1 製品アセスメント

■製品アセスメントとは、製品の設計・製造段階において、安全性の向上や環境への負荷の低減を図るために行う製品の定性的及び定量的評価のことである。

(1) 製品アセスメントの概要

1）製品アセスメントとは

製品アセスメントとは、製品の設計・開発段階において、安全性の向上や環境への負荷の低減を図るために行う製品の定性的及び定量的評価のことである。製品の**ライフサイクル**全般を考慮し、各ライフサイクル段階における環境への影響が調査、予測及び評価される。

2）製品アセスメントの必要性

製品アセスメントは、製品の設計・開発段階から、製品の安全性を高め、環境への負荷を低減するために、まずこれらを評価する手段として必要とされている。

3）ライフサイクルアセスメントとの相違点

製品のライフサイクル全体を通しての環境への影響を調査する手法としては、製品アセスメント以外にライフサイクルアセスメント（4.2.2参照）がある。両者の相違点については、4.2.2 (1) 4) を参照。

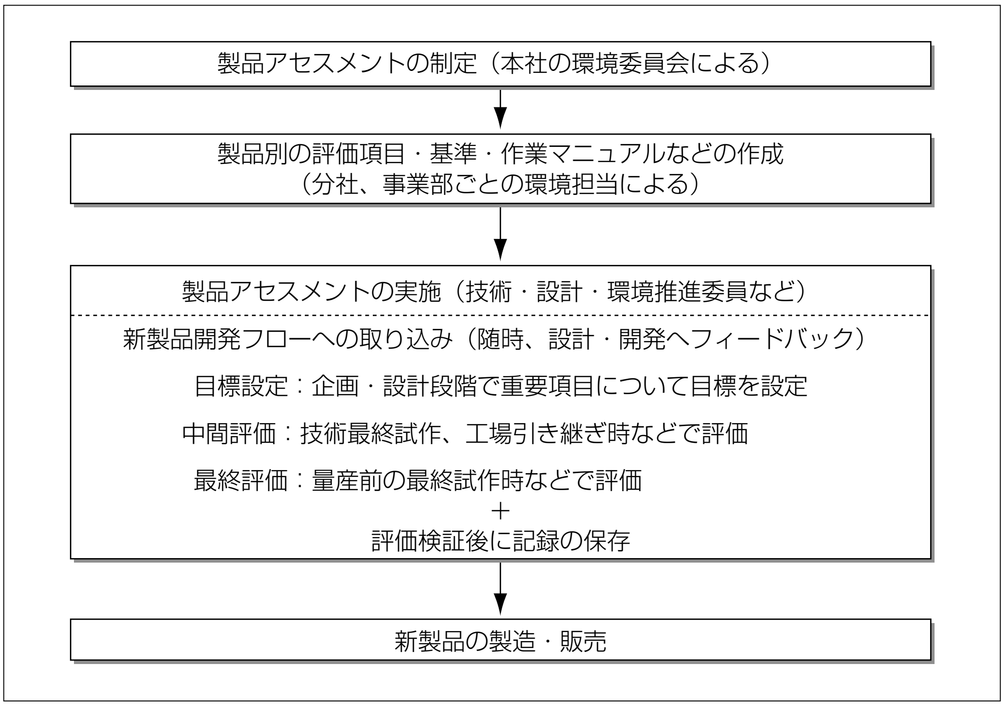
(2) 製品アセスメントの枠組み

1）実施手順

製品アセスメントによる製品の環境適合性の評価と、その結果に基づく改善は、製品の設計・開発担当者が行うことが一般であるが、近年、評価項目が増加すると同時に設計・開発部門だけでなく、製造部門、品質管理部門、資材調達部門の協力が必要になってきている。

製品アセスメント実施の手順例を**図4.2-1**に示す。

■ 図4.2-1　製品アセスメント実施の手順例[1)]



2）製品アセスメントの評価項目

製品アセスメントの評価項目は、事業者ごとに異なるが、各業界の業界団体等によるガイドラインが参考となる。

①業界団体による製品アセスメントのガイドライン

各業界団体による主な製品アセスメントのガイドラインを**表4.2-1**に紹介する。

■ 表4.2-1　業界団体による主な製品アセスメントのガイドライン[2)]

業界団体名	ガイドライン名	動　向 (2002年6月段階)
(社)日本自動車工業会	リサイクル促進のための製品設計段階における事前評価のガイドライン	1994年7月作成
	使用済物品等の発生の制御／再生資源または再生部品の利用に関する判断基準ガイドライン	2001年12月作成
(財)自転車産業振興協会	自転車の製造に関する製品アセスメント･マニュアルガイドライン	2002年3月改訂
(財)家電製品協会	家電製品・製品アセスメントマニュアル	2001年3月改訂
	テレビジョンリサイクルのための設計ガイドライン	1989年9月作成
(社)日本オフィス家具協会	オフィス家具の環境対策ガイドライン	2001年4月改訂
	JOIFA環境自主行動計画	2002年6月改訂
	金属家具製品アセスメントマニュアル	2001年4月作成
(社)日本照明器具工業会	照明器具・製品アセスメントマニュアル	2001年9月改訂
日本遊技機工業組合	製品アセスメントマニュアル	2001年7月改訂
日本電動式遊技機工業協同組合	製品アセスメントマニュアル	2001年8月改訂
(社)電子情報技術産業協会	情報処理機器の環境設計アセスメントガイドライン	2001年9月改訂
(社)ビジネス機械･情報システム産業協会	地球環境保護を考慮した事務機器製品開発のための指針	1994年1月作成
	製品アセスメントマニュアル作成のためのガイドライン調査報告書(複写機等)	2003年3月作成
(社)日本ガス石油機器工業会 (社)日本ガス協会	ガス・石油機器アセスメントガイドライン	2001年3月改訂
キッチン･バス工業会 (社)強化プラスチック協会浴槽部会 日本浴室ユニット工業会	浴室ユニット製品アセスメントマニュアル	2001年6月作成
キッチン･バス工業会	システムキッチン製品アセスメントマニュアル	2001年4月作成
(社)日本電球工業会	ランプ及び安定器・製品アセスメントマニュアル	1992年7月作成
日本自動販売機工業会	自動販売機製品アセスメントガイドライン	2001年3月作成
(社)日本時計協会	時計販売用包装材設計アセスメントガイドライン	2001年11月改訂
情報通信ネットワーク産業協会	携帯電話・PHS製品環境アセスメントガイドライン	2001年3月作成

(注) 経済産業省産業構造審議会環境部会「第3回廃棄物・リサイクル小委員会資料4-3」に基づいて富士総合研究所作成

②具体的な評価項目

具体的な製品アセスメントの評価項目例として、(財) 家電製品協会による「**家電製品・製品アセスメントマニュアル第3版**」の例を**表4.2-2**に示す。

■ 表4.2-2　具体的な製品アセスメントの評価項目例[3)]

大項目	小項目
減量化	製品の減量化・減容化、主な原材料・部品の減量化・減容化、希少原材料の減量化、有害物質などの減量化
再生資源・再生部品の使用	再生資源の使用、再生部品の使用
長期使用の促進	製品の耐久性向上、部品・材料の耐久性向上、保守・修理の可能性・容易性向上
収集・運搬の容易化	収集・運搬時の作業性の向上、収集・運搬時の積載性の向上、事前に分解を要する場合に環境保全などへの対応
再資源化の可能性の向上	再資源化可能な原材料・部品の使用、再資源化可能率の向上
分離・分別処理の容易化	分離・分別対象物の明確化、材料･部品の種類及び点数の削減、分離・分別のための表示、材料・部品の分離・分別容易性
破砕・選別処理の容易性	破砕の容易性、選別の容易性
包装	包装の減量化、再資源化の可能性の向上、有害性・有毒性、包装材の表示、再生資源の使用
安全性・環境保全性	製品に含まれる環境負荷物質の禁止・削減・管理、製造工程で使用される環境負荷物質の禁止・削減・管理、使用段階における安全性、リサイクル段階における安全性・環境保全性
使用段階における省エネルギーなど	使用段階における省エネルギー性、消耗材の消費削減
情報の開示	情報提供者の明確化など、包装容器の分別排出・分別収集促進のための情報提供、長期使用のための情報提供、製品廃棄時の注意事項に係る情報提供、収集・運搬に係る情報提供、リサイクル・廃棄物処理に係る情報提供
LCA	製品のライフステージごとの環境負荷の把握、環境負荷低減の可能性
製造段階における環境負荷低減	有害性・有毒性、廃棄物など、省エネルギー性、その他の環境負荷低減
流通段階における環境負荷低減	製品及び包装材の減量化・減容化など、輸送方法の工夫

出典：(財)家電製品協会「家電製品・製品アセスメントマニュアル第3版」

(3) 製品アセスメントの事例と動向

1) 製品アセスメントの事例

製品アセスメントは1990年代から多くの企業で実施されているため、事例も多い。

ここでは、沖電気工業(株)による製品アセスメント事例(**表4.2-3**)を紹介する。沖電気工業(株)では、設計段階の機種の製品アセスメント結果を基準機種と比較して、判定基準を上回るまで再設計を繰り返している。

2) 動向

製品アセスメントの評価項目は、従来、定性的な項目が主流である傾向にあったが、最近ではなるべく定量的な評価項目を導入し、新旧の製品の環境適合性を定量的に評価しようとする傾向がある。(財)家電製品協会による「家電製品・製品アセスメントマニュアル第3版」において、製品アセスメントの評価項目としてライフサイクルのCO_2排出量が導入されたのもその一例といえる。

■ 表4.2-3　製品アセスメント事例（沖電気工業（株））[4)]

項目	チェック内容	旧機種	新機種	改善	評点	判定
●小型化 ●軽量化 ●省資源化	製品の質量が削減されている （従来製品又は単位性能当たりで比較）	13 kg	10.7 kg	18 %	2	○
	製品の体積が削減されている （従来製品又は単位性能当たりで比較）	0.034 m^3	0.021 m^3	38 %	2	○
	製品の部品点数が削減されている （従来製品又は単位性能当たりで比較）	360 点	330 点	8 %	1	○
	カタログ・取扱説明書にはエコマーク認定商品の再生紙を使用していること	×	○	—	2	○
	再生資源利用率が向上していること 再生資源利用率＝（①÷②）×100 ①再生資源の使用質量（再生プラスチック等） ②製品本体の質量	①0.5 kg ②13 kg	①2 kg ②10.7 kg	—	2	○
●長寿命化	寿命の短い部品、消耗品等を使用している場合その部品の交換は容易か （部品の交換時間又はねじの外し点数を従来製品と比較）	0.25 H	0.21 H	16 %	2	○
●消耗品削減	消耗品等の消費量が削減されている （標準的な消耗品の消費量で比較）	111 巻	92 巻	17 %	2	○

ここでは、さらに三菱電機（株）が製品アセスメントの定量的な評価項目として導入した「**ファクターX**」を紹介する。

ファクターXとは、製品レベルでの環境効率（製品の価値／環境負荷）が何倍向上したかを示す指標である。三菱電機（株）は、ファクターXの詳細を**図4.2-2**のように定義し、評価結果を製品アセスメントの評価項目の一つとしている。

■ 図4.2-2　ファクターX（三菱電機（株））[5)]

三菱電機グループのファクター算出の基本的な考え

●基準製品（原則として1990年の社内製品）との比較とする。
●製品性能の向上度も考慮する※1。
●環境保全活動の切り口である「MET」に基づき、①資源有効利用*2、②消費電力量、③環境リスク物質含有の三つの指標について、基準製品を1としたときの現行製品における環境負荷を算出し、ベクトルの長さとして総合する。

※1 製品性能の向上度が明確に数値化できない場合は1とみなす。
※2 資源有効利用指標＝バージン資源消費量＋再資源化不可能の質量（使用済みの時点でリサイクルに回らず、廃棄される量）
＝［製品質量－再生材や再生部品の質量］＋［製品質量－再資源化可能質量］

製品の環境効率＝製品機能／環境負荷
ファクター＝評価製品の環境効率／基準製品の環境効率

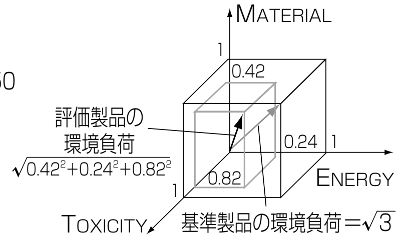
例　携帯電話　ファクター1.82

		M：資源有効活用	E：エネルギーの効率利用	T：環境リスク物質の含有
基準製品	1991年モデル アナログムーバD	1	1	1
評価製品	2002年モデル ムーバD2511	0.42	0.24	0.82
	改善内容	バージン資源消費量58%削減 再資源化不可能資源60%削減	消費電力量　通話時66%削減 待機時96%削減	はんだ中の鉛18%削減

I_{91}（基準製品の環境負荷）＝ $\sqrt{1^2+1^2+1^2}=1.73$

I_{02}（評価製品の環境負荷）＝ $\sqrt{0.42^2+0.24^2+0.82^2}=0.950$

ファクター＝評価製品の環境効率／基準製品の環境効率
＝（1／I_{02}）／（1／I_{91}）
＝（1／0.950）／（1／1.73）
＝1.82



社会貢献度	バージン資源削減量※3	消費電力削減量※4	脱環境リスク物質量*5
	資源232t	12.15GWh	0.92t（鉛）

※3 バージン資源削減量＝1台当たりの削減量×出荷台数
※4 消費電力量削減量＝1台当たりの削減量（通常使用時＋待機時）×出荷台数×推定耐用年数
※5 脱環境リスク物質量＝1台当たりの削減量×出荷台数
●「ムーバ」は（株）NTTドコモの登録商標です。

4.2.2　ライフサイクルアセスメント

■ライフサイクルアセスメントは、原料の採掘から製造、輸送、使用、廃棄といったライフサイクル全体（ゆりかごから墓場まで）を通じて製品やサービスが環境に与える負荷を定量的に評価する手法である。
■ライフサイクルアセスメントは、製品の環境負荷低減のツールとして、また製品の環境適合性のコミュニケーションツールとして使用されている。

(1) ライフサイクルアセスメントの概要

1) ライフサイクルアセスメントとは

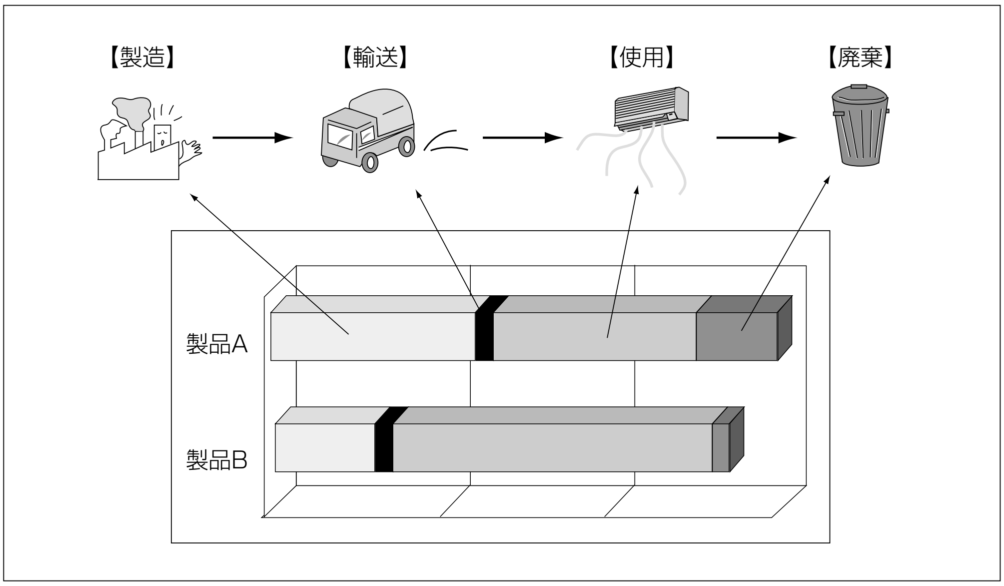
ライフサイクルアセスメント（Life Cycle Assessment。以下、LCAという）とは、原料の採掘から製造、使用及び廃棄に至るすべての過程（人間に例えるならば、ゆりかごから墓場までの全生涯）を通して、製品が環境に与える負荷の大きさを定量的に整理、評価する手法である。

2) LCAの必要性

LCAはなぜ必要なのか？

それは、**図4.2-3**に示すように製品やサービスのある段階から排出される環境負荷を低減したとしても、他の段階から排出される環境負荷がそれ以上に増大し、**ライフサイクル**全体では環境負荷の総排出量がむしろ増加してしまう可能性があるからである。こうした木を見て森を見ない誤った対策を防ぐには、ライフサイクル全体を考慮して分析を行うLCAの手法が不可欠である。

■ 図4.2-3　LCAによる分析結果のイメージ[6)]



（注）製品Aのように、使用時の環境負荷が小さくてもライフサイクル全体では製品Bより環境負荷が大きくなることもある。

3) LCAの用途

LCAには大きく二つの用途が考えられる。

一つは、製品やサービスの環境負荷を低減する取り組みの方向性を決定する手段としての用途である。もう一つは、環境負荷の低減に成功した製品やサービスの環境適合性を社会に伝える環境コミュニケーションの手段としての用途である。

①製品やサービスの環境負荷低減の手段としてのLCA

LCAは、製品やサービスの環境負荷を低減する取り組みの方向性を決める手段として、次のように使用されている。

a. LCA実施結果から、ライフサイクルで最も環境負荷を多く排出する段階を調べ、その段階の環境負荷低減に重点的に取り組む。

b. 素材や部品、あるいは方式等が複数存在するとき、それぞれを適用した場合のLCA結果を比較することで、最も環境負荷の低い組み合わせを選択することができる。

②環境コミュニケーションの手段としてのLCA

LCAは、環境負荷の低減に成功した製品やサービスの環境適合性を社会に伝える環境コミュニケーションの手段として、次のように使用されている。

a. 新製品と旧製品のLCA結果を比較して、環境負荷低減の成果を分かりやすく表現する。

b. 環境ラベル（タイプⅢ環境宣言）を取得する（4.2.4 (4) 参照）。

4）製品アセスメントとの相違点

LCA以外にも、製品のライフサイクル全体を通しての環境への影響を調査する手法としては、製品アセスメント（4.2.1参照）がある。両者の相違点は、次のとおりである。

a. 製品アセスメントは定性的な評価項目についても評価対象とすることがある[注1]。

b. LCAは定量的な評価項目（原材料及びエネルギーの投入量、生成物及び環境負荷の排出量）ついてのみ評価対象とする。

例えば、廃棄段階で製品が解体されやすいように、解体方法に関する情報を記載するという対策をとった場合、製品アセスメントでは対策の実施自体を評価するのに対し、LCAは「環境負荷がどれだけ低減されたか」という結果を**定量的**に評価する。

（注1）製品アセスメントは、定量的な評価項目についても評価対象とする場合が多い（例：製品の軽量化）。また最近では、製品アセスメントの評価項目として、LCAが含まれる事例も出てきている（表4.2-2参照）。

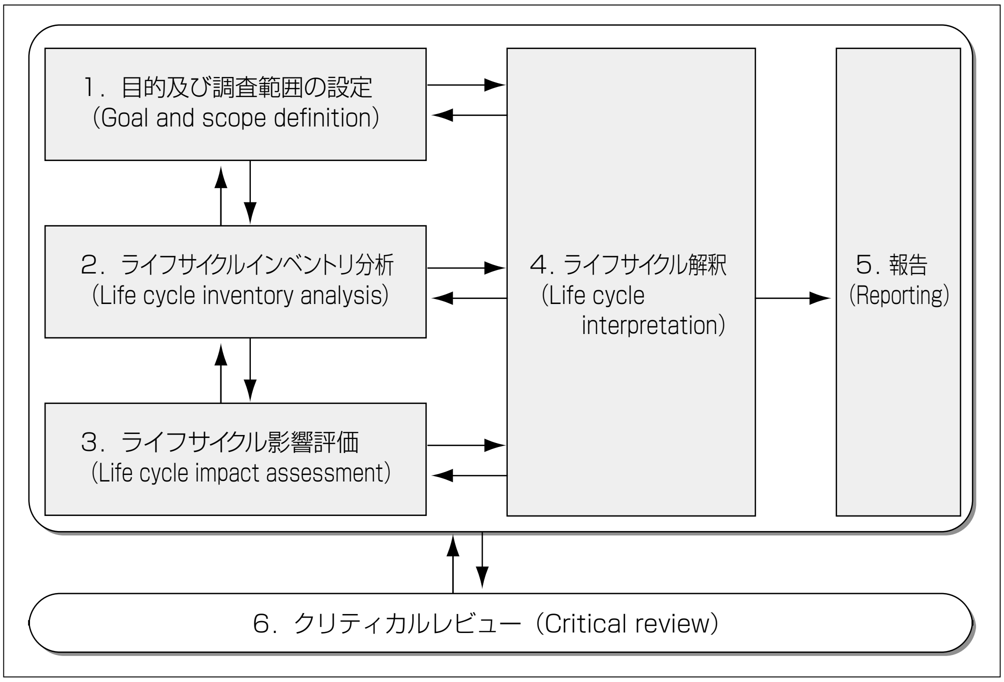
（2）LCAの枠組み

ここでは、ISO 14040で示されているLCAの構成段階（**図4.2-4**）に沿って紹介する。

1）目的及び調査範囲の設定

目的及び調査範囲の決定では、「LCAを何のための行うのか」、「LCAをどのような範囲で行うのか」を決定する。これ以降のLCAの作業は、ここ

■ 図4.2-4　LCAの構成段階 [6)]



で設定された目的と調査範囲に基づいて行われる。

2）ライフサイクルインベントリ分析

ライフサイクルインベントリ分析は、LCAの対象となる製品やサービスに投入されるエネルギーや資源、製造される製品や排出物等の入・出力データを収集し、明細書を作成することである。この入・出力データの明細書のことを「**インベントリ**」と呼ぶ。

3）ライフサイクル影響評価

ライフサイクルインベントリ分析の結果は、「製品1台のライフサイクル全体で大気中に排出する環境負荷は、CO_2が2,500kg、窒素酸化物（NO_x）が50kg、硫黄酸化物（SO_x）が30kgである」といったものであるため、これらが環境に対してどのような影響を与えるのかが分かりにくい。そのため、「地球温暖化」「オゾン層破壊」「資源消費」といった分野（**影響領域**と呼ぶ）ごとに、環境への影響度を評価する。これをライフサイクル影響評価という。

ライフサイクル影響評価の手法には、影響領域ごとの環境の影響度を単一の統合的な指標に換算するものがあり、近年注目を浴びている（(3) 2)参照)。

4）ライフサイクル解釈

ここでは、ライフサイクルインベントリ分析やライフサイクル影響評価の結果から得られる結論をまとめ、目的と照らし合わせた形で何らかの提案を行う。また、得られた結果の妥当性の評価を行うことも重要である。

5）報告

LCAの結果は、公正かつ正確に透明性を保って報告することが重要である。ISO 14040シリーズでは、報告書を作成する際に記載すべき項目、記載することが望ましい項目を設定している。ISO 14040シリーズに準拠した報告書は、実施したLCA結果を、これらの項目に照らし合わせて整理することによって作成される。

6）クリティカルレビュー

クリティカルレビューは、LCAの結果を客観的に評価し、信頼性を高める手続きである。ISO 14040では、不正なLCAによる比較主張を防ぐためにクリティカルレビューを重視している。クリティカルレビューを行う第三者は、同じ組織内でも外部でもよく、これはLCAの実施目的に従って検討すべき項目である。一般には、外部専門家によるクリティカルレビューの方がより信頼性は高いとみなされている。

(3) 導入事例と動向

1）導入事例

①製品やサービスの環境負荷低減の手段としてのLCA

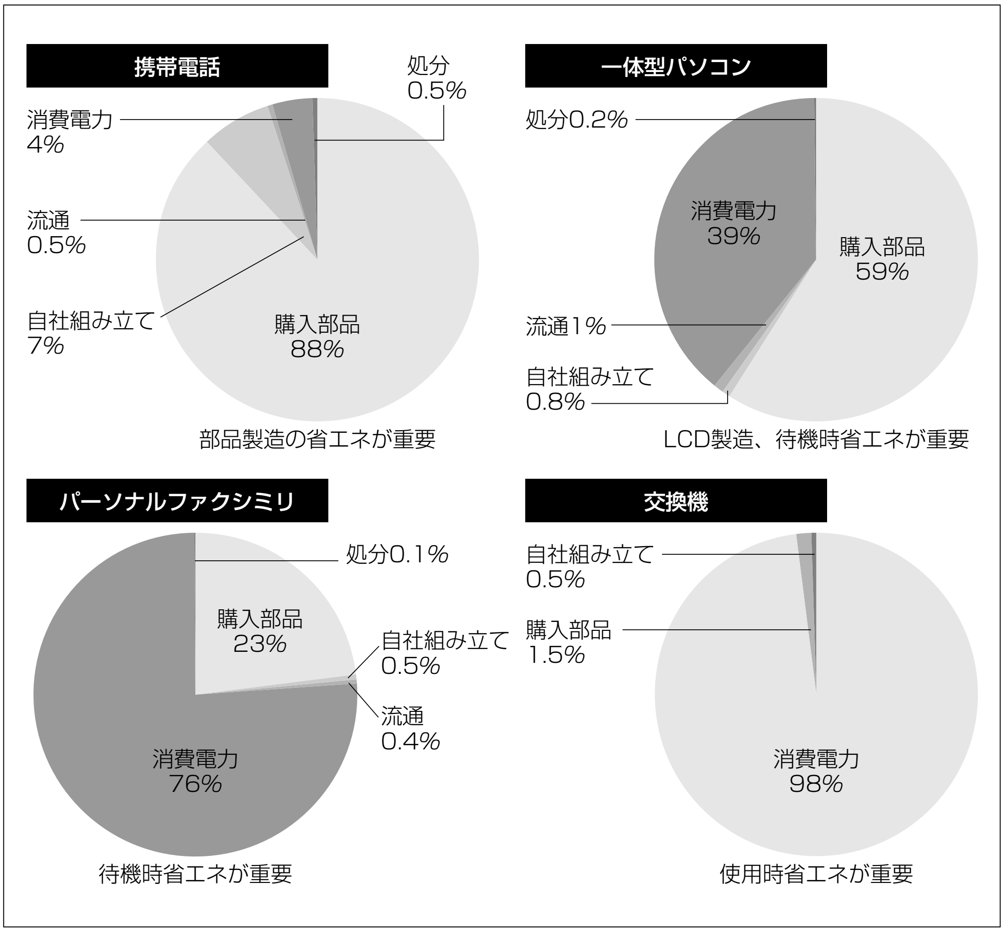
製品やサービスの環境負荷を低減するためにLCAを活用する事業者が増加している。ここでは、日本電気（株）の取り組み事例を紹介する。

図4.2-5に日本電気（株）による製品やサービスの環境負荷低減の手法としてのLCAの適用事例を示す。評価の対象とされている環境負荷は、CO_2である。

製品やサービスの環境負荷低減は、ライフサイクルで最も多くの環境負荷を排出する段階を低減の取り組み対象にすることが効率的である。LCAはライフサイクルで最も多くの環境負荷を排出する段階を特定する手法として活用されている。

図4.2-5の例では、携帯電話や一体型パソコンの場合は、ライフサイクル全体のCO_2排出量の大半を購入部品の製造段階からのCO_2排出量が占めており、この段階の省エネルギー対策がCO_2排出量削減の効率的な取り組みであることが示されている。また同様に、パーソナルファクシミリや交換機の場合は、使用段階（待機時も含む）の省エネルギー対策がCO_2

■ 図4.2-5　製品やサービスの環境負荷低減の手段としてのLCA導入事例[7)]



出典：日本電気(株)、環境アニュアルレポート2001（2001）

排出量削減の効率的な取り組みであることが示されている。

②環境コミュニケーションの手段としてのLCA

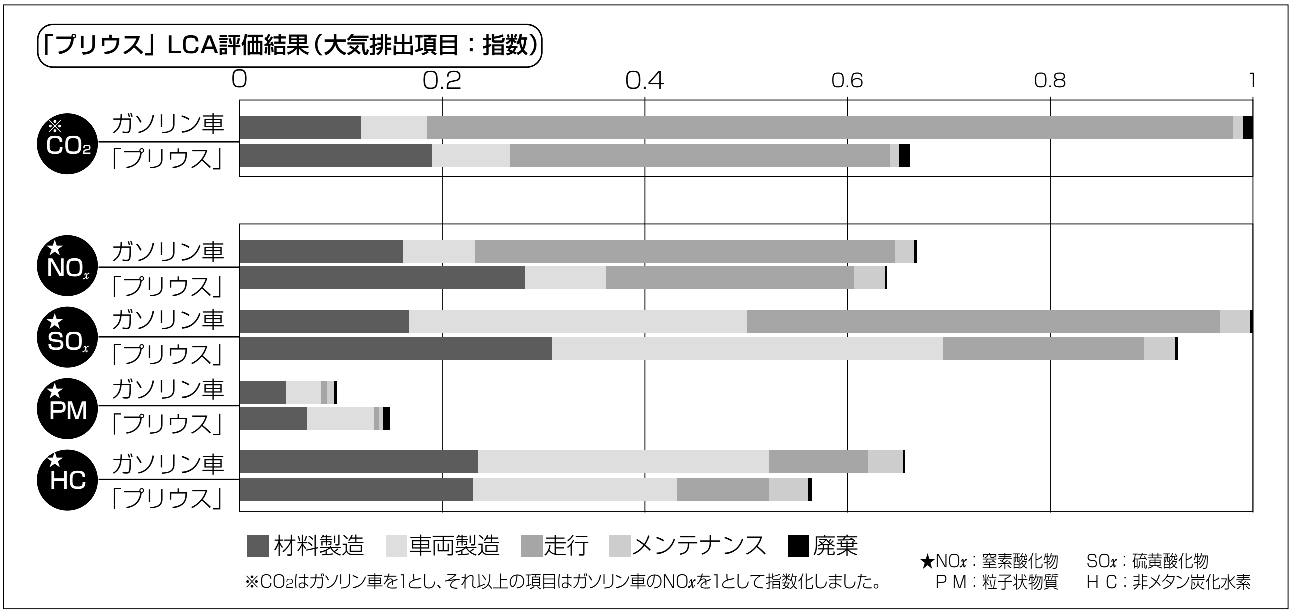
環境コミュニケーションの手段としてのLCAの導入事例として、トヨタ自動車(株)によるハイブリッドガソリン自動車に対する評価の事例を紹介する。

トヨタ自動車(株)は、ハイブリッドガソリン自動車「プリウス」のLCAを実施し、プリウスが従来のガソリン自動車より、ライフサイクル全体のCO_2排出量等が少なくなることを示した（**図4.2-6**）。

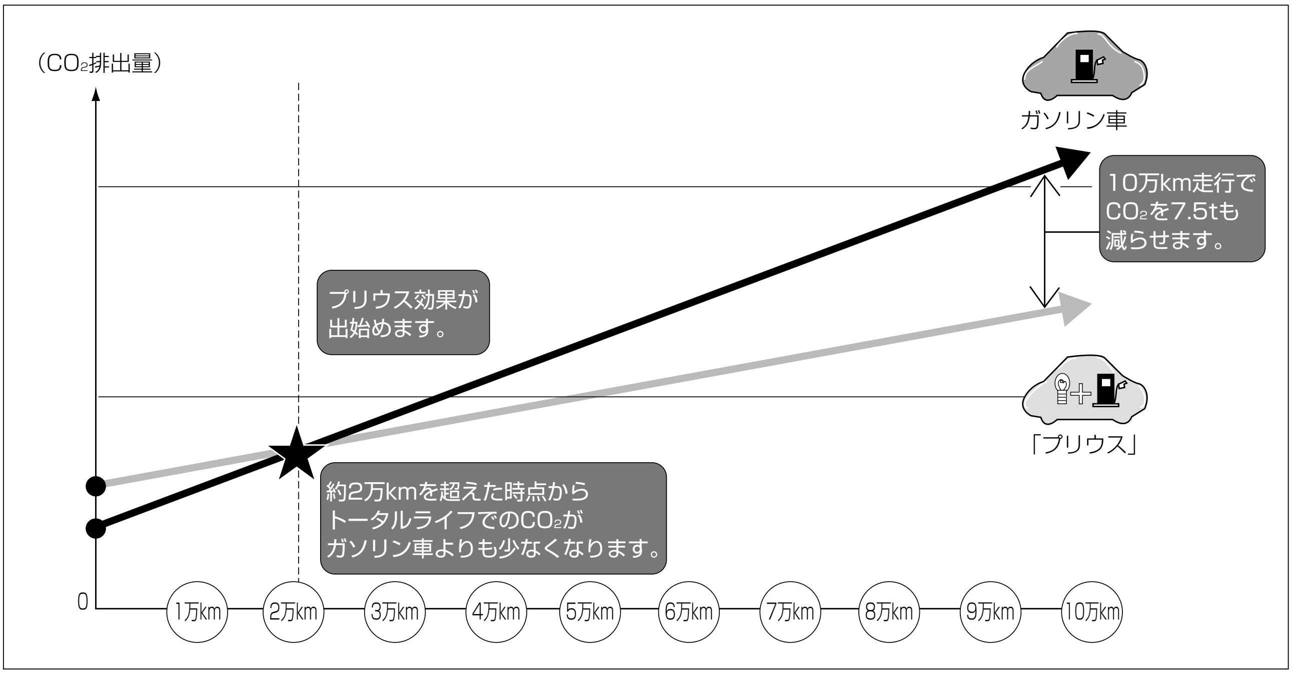
「プリウス」は、低燃費化において優れた性能を持つ半面、製造時に多くのエネルギーを必要とする2次電池等の部品を使用しているため、製造時のCO_2排出量が多いとの懸念があった。

トヨタ自動車(株)は、図4.2-6のように、「プリウス」が製造段階の環境負荷排出は従来のガソリン自動車を上回っているものの、ライフサイクル全体では、逆転していることをLCAによって示している。また、**図**

■ 図4.2-6　環境コミュニケーションの手段としてのLCA導入事例（1）[8)]



■ 図4.2-7　環境コミュニケーションの手段としてのLCA導入事例（2）[8)]



4.2-7のように、走行距離が20,000㎞を超えれば、「プリウス」のライフサイクル全体のCO_2排出量が従来のガソリン自動車より低くなることを示し、「プリウス」を長く乗り続けるほど環境への負荷が低減されることを分かりやすく示している。

2）研究の動向、今後の活用の可能性

LCAは、製品やサービスを対象とした評価手法であるが、最近では、事業活動に対する評価にも活用されるようになってきている。

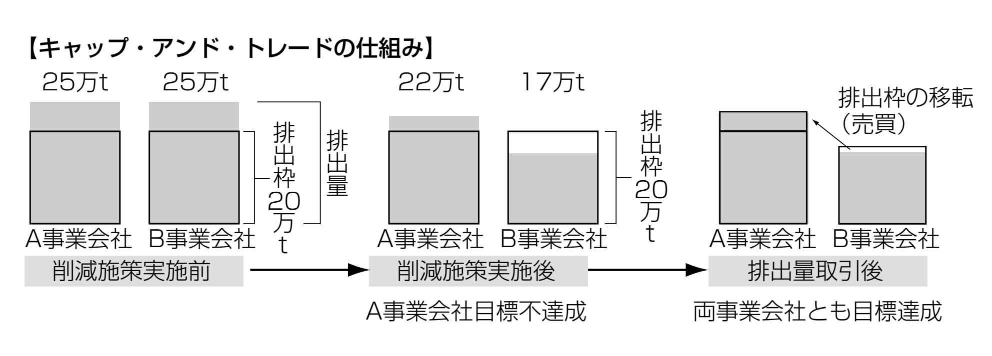
①社内排出量取引へのLCAの利用

コニカ（株）(注1) は、LCAを利用した社内CO_2排出量取引を計画している。これは、CO_2排出量1tの削減に必要なコストが事業分野ごとに異なることを考慮して、CO_2排出量削減の費用対効果の高い事業分野と、費用対効果の低い事業分野間でCO_2排出量を売買することで、全社として最も費用対効果の高いCO_2削減の実現を目指す制度である（**図4.2-8**）。

事業分野ごとにCO_2排出量を算出することの困難性を、コニカ（株）は自社内に蓄積したLCAのデータとノウハウを活用することで解決している。

(注1) 現在（2003年8月）は、コニカミノルタホールディングス（株）となっています。

■ 図4.2-8　LCAを利用した社内CO_2排出量取引[9)]



②ライフサイクル影響評価手法を利用した事業の環境負荷の統合化

(2) 3）で紹介したように、ライフサイクル影響評価の手法として、「地球温暖化」「大気汚染」「資源消費」等の影響領域ごとの環境の影響度を単一の指標に統合化する手法が、国内外で開発されている。

こうした手法が必要とされるのは、環境負荷の多くは、ある環境負荷を低減すれば別の環境負荷が増大するというトレードオフの関係になっている事例があり、複数の環境負荷を統合化して評価することが必要となってきたためである。

最近では、統合化を行うライフサイクル影響評価手法は、製品やサービスの環境負荷に対してだけではなく、企業活動による環境負荷の統合評価にも適用されるようになってきている。

例えば、東京電力（株）は、欧州で開発されたライフサイクル影響評価手法の一つであるエコ・インジケータ99によって、自社事業の環境負荷排出と資源消費を統合化し、事業の環境適合性の分析に利用している[10)]。

また、こうした中、2003年春に、経済産業省主管プロジェクト「**製品等ライフサイクル環境影響評価技術開発**」で開発されたライフサイクル影響評価手法「**LIME**」(Life-cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling)が公開された。LIMEは、日本での適用を前提として開発された**ライフサイクル影響評価手法**であるため、欧州で開発された手法と異なり、地理的条件等の前提条件の不適合の問題が生じない。そのため、今後事業活動の環境適合性評価にLIME等のライフサイクル影響評価手法を適用する事例が増加することが考えられる。

4.2.3 環境適合設計

■環境適合設計とは、製品やサービスの開発初期段階の設計段階で、製品の環境への影響を考慮し、環境適合製品を開発するプロセスである。

(1) 環境適合設計の概要

1) 環境適合設計とは

環境適合設計(Design for Environment。DfEともいう)とは、製品やサービスの開発初期段階の設計段階で、製品の環境への影響を考慮し、環境適合製品を開発するプロセスである。環境適合設計についてはISO 14062のテクニカルレポートが発行されている[11)]。

2) 環境適合設計の必要性

4.2.1や4.2.2で記述したように、製品の環境適合性は、製品アセスメントやLCAを実施し、ライフサイクル全体を通しての環境負荷を定量化することで評価が可能である。しかし、製品アセスメントやLCAは開発段階の製品の評価も可能とはいえ、ある程度詳細な製品情報が必要である。そのため、製品仕様自体を検討している段階では、製品アセスメントやLCAによる製品の評価は難しい。

こうした開発の初期段階で、製品の環境への影響を評価するために提案された考え方が、環境適合設計である。

(2) 環境適合設計の枠組み

1) 全体の枠組み

環境適合設計による製品の開発から生産までの一般的な手順を**図4.2-9**

■ 図4.2-9　環境適合設計による製品の開発から生産までの一般的な手順[12)]

に示す。

一般に、製品の開発設計の自由度は、設計が進行するに従って減少するため、図4.2-9の各プロセスの中でも、「**環境調和型製品企画**」が非常に重要な役割を果たす。

2）環境調和型製品企画と環境品質機能展開（QFDE）

環境調和型製品企画の手法として環境品質機能展開（Quality Function Deployment for Environment。以下、QFDEという）が開発されている。QFDEは、**品質機能展開**（Quality Function Deployment。以下、QFDという）に環境適合性の考え方を反映させた手法である。

①QFD

QFDは、ユーザーの製品に対する要求を品質特性に変換し、各部品の品質、機能、工程の要素を系統的に展開することで、ユーザーの要求を満たす品質を実現するための手法である。

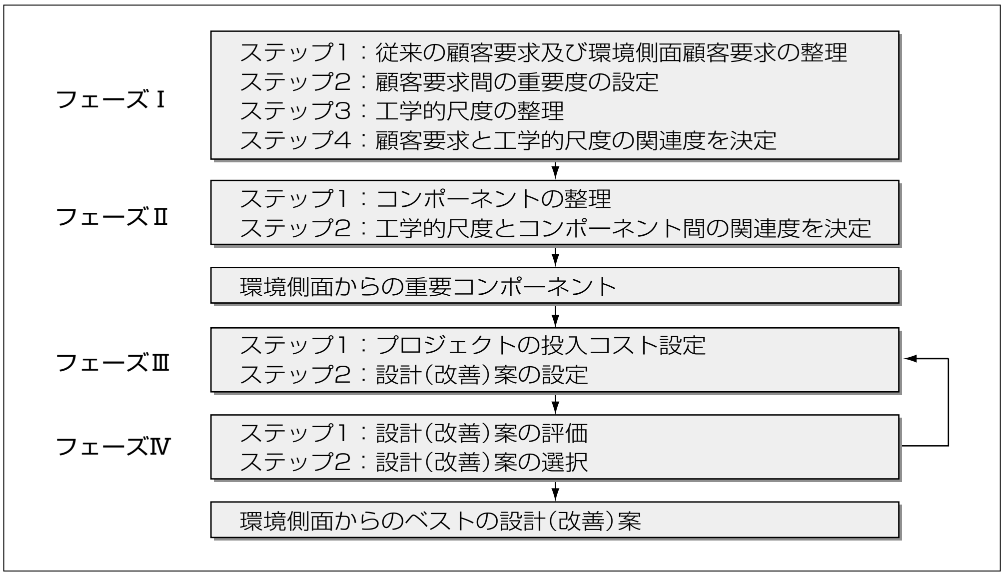
QFDは次の四つのプロセスから構成される。

a. 品質展開：ユーザーの品質に関する要求を設計品質と関連づける。
b. 技術展開：設計品質を機構と関連づける。
c. コスト展開：目標原価から機構や部品のコストを検討する。
d. 信頼性展開：ネガティブな面の品質について展開する。

②QFDE

QFDEは、QFDの品質展開と技術展開の部分に環境適合性の考え方を反映させた手法である[12)]。QFDEは、フェーズⅠからフェーズⅣの四つの段階から構成され、フェーズⅠからフェーズⅡによって、環境適合性を実現するために重要な製品のコンポーネントを選び出し、フェーズⅢからフェーズⅣによって改善案を決定する、という手順となっている（**図4.2-10**）。

■ 図4.2-10　QFDEを使用した環境調和型製品企画の流れ[12)]



②-1　フェーズⅠ：品質展開

QFDEのフェーズⅠでは、環境適合性の考え方を反映させた品質展開が実施される。

品質展開はユーザーの品質に関する要求（顧客要求）を工学的尺度と関連づけるプロセスである。この品質展開に、環境適合性の考え方を反映させるために、QFDEでは、顧客要求と工学的尺度を次のように拡張する。

a. 顧客要求に環境適合性の考え方からの項目を追加する。
（例：「再利用しやすくしたい」、「消費エネルギーを少なくしたい」等）

b. 工学的尺度に環境適合性を実現するための項目を追加する。
（例：「リサイクル材の使用率」、「消費エネルギー量」等）

次に、顧客要求と工学的尺度の関連度とユーザーによる要求の度合い（顧客重要度）とを設定し、これらに基づいて、顧客要求を満たすための各工学的尺度の重要度が決定される。**表4.2-4**に、ドライヤーを対象

■ 表4.2-4 QFDEにおける品質展開の実施例（対象はドライヤー）[12)]

			工学的尺度												
	QFDE フェーズⅠ	顧客重要度	空気流量	空気の温度	バランス（トルク）	質量・重量	体積	部品点数	材料種別数	硬度	機械的寿命	消費エネルギー量	リサイクル材の使用率	騒音・振動・電磁波	有害物質量
顧客要求	早く乾かせる	9	9	9								9		9	
	静かに動作	3	9									9		9	
	安全に操作できる	3	1	9	3					3	9			9	
	操作が簡単	1			3	1								1	
	持ちやすい	9		1	9	9	9			9	3			1	
	信頼性が高い	3	1	1				3	3		9	1		1	
	ポータブルである	1				3	9								
	素材使用を低減したい	1				9	9	1	3				9		
	加工・組み立てをしやすくしたい	3										9			
	製造時排出物を処理しやすくしたい	1				9						3			9
	簡単に運搬・保管したい	1				9	9					3			
	使用時の生活環境を守りたい	9	9	9						3				9	
	壊れにくくしたい	9								9	9				
	再利用しやすくしたい	1									9				
	分解・部品の選別をしやすくしたい	3						9	9			3			
	破砕・素材の選別をしやすくしたい	3								9		9			
	有害物質を発生させない製品にしたい	3							3						9
	消費エネルギーを少なくしたい	9	9	9								9			
総　得　点			276	282	93	112	117	64	48	225	171	261	9	229	36
相対的重要度			0.14	0.15	0.05	0.06	0.06	0.03	0.02	0.12	0.09	0.14	0.00	0.12	0.02

関連度を入力

とした環境適合性の考え方を反映させた品質展開の例を示す。「相対的重要度」が大きい「空気流量」や「空気の温度」が、顧客要求を満たすために重要であることが読み取れる。

②-2 フェーズⅡ：技術展開

フェーズⅡでは、環境適合性の考え方を反映させた技術展開が実施される。工学的尺度と製品コンポーネントの関連度を設定し、ここにフェーズⅠで決定された各工学的尺度の相対的重要度を加味することで、顧客要求を満たすための各製品のコンポーネントの重要度が決定される。

表4.2-5に示したドライヤーを対象とした場合の例を示す。「相対的重要度」が大きい「モーター」や「ハウジング」が、顧客要求を満たすために重要であることが読み取れる。

■ 表4.2-5　QFDEにおける技術展開実施例（対象はドライヤー）[12)]

	QFDE フェーズⅡ	フェーズⅠの相対的重要度	コンポーネント モーター	ファン	ヒーター	スイッチ／ワイヤーハーネス	ハウジング
工学的尺度	空気流量	0.14	9	1	1	1	1
	空気の温度	0.15	3	3	9	1	1
	バランス（トルク）	0.05	9	3			9
	質量、重量	0.06	9	3	3	1	9
	体積	0.06	9	3	1	1	9
	部品点数	0.03	1	1		1	9
	材料種別数	0.02			関連度を入力		9
	硬度	0.12					9
	機械的寿命	0.09	9	1	9	3	9
	消費エネルギー量	0.14	9	1	9		
	リサイクル材の使用率	0.00					9
	騒音・振動・電磁波	0.12	9	3			9
	有害物質量	0.02	9			3	1
	総　得　点		6.56	1.73	3.72	0.79	5.31
	相対的重要度		0.36	0.10	0.21	0.04	0.29

②-3　フェーズIII：設計改善案の作成

フェーズⅢでは、フェーズⅡで作成した表（表4.2-5）をもとに改善可能な点を検討し、設計改善案を作成する。

②-4　フェーズIV：設計改善案の選択

フェーズⅣでは、フェーズⅢで作成した各設計改善案がどの程度顧客要求を反映しているかを、フェーズⅡ、フェーズⅠを逆算することで評価し、最適な設計改善案を選択する。

(3) QFDEを使用した環境調和型製品企画とLCAとの関係

図4.2-9に示したように、QFDEを使用した環境調和型製品企画が製品開発の初期段階で使用された後、製品の詳細設計の段階でLCAを適用するというフローが、環境適合設計の一つの理想形とされている。

4.2.4 環境ラベル

■環境ラベルとは事業者が製品及びサービスの環境負荷に関する情報を開示するためのツールである。マーケティングツールの一つとして活用されている。
■環境ラベルは、ISO 14020シリーズの規格から次の3種類に分類される。
　a．タイプⅠ：第三者機関の認定による環境ラベル
　b．タイプⅡ：事業者自らが環境配慮を市場に宣言する環境ラベル
　c．タイプⅢ：製品の環境負荷を定量的に表示する環境ラベル

(1) 環境ラベルの概要

1）環境ラベルとは

環境ラベルとは、事業者が製品及びサービスの環境負荷に関する情報を開示するためのツールである。環境ラベルの目的は、消費者が、環境負荷の低い製品やサービスを識別して購入することを期待し、市場原理によって環境改善を実現することである。事業者の立場からは、マーケティングの手段としてみることもできる。

2）環境ラベル取得の必要性

グリーン購入ネットワーク（4.2.5 (2) 参照）のアンケートによれば、グリーン購入を行う際にベースにしている基準や活用している情報を問う質問に対して、購入者の82%が環境ラベルの一つである**エコマーク**を基準とすると回答している。また、購入者の33%がエコマーク以外の第三者の環境マーク（ラベル）を、18%がメーカー等の独自の環境マーク（ラベル）をグリーン購入の基準としていると回答している[13)]。

このように､環境ラベルはグリーン購入の重要な判断基準となっており、グリーン購入を行う消費者を獲得するためには、環境ラベル取得が有効であるといえる。

3）環境ラベルの種類

環境ラベルは、ISO 14020シリーズによって、**表4.2-6**に示す三つのタイプに分類されている。

■ 表4.2-6　環境ラベルの種類

種 類	内容・例
タイプⅠ	第三者機関の認定による環境ラベル （例）エコマーク（日本）、ブルーエンジェル（ドイツ）等
タイプⅡ	事業者自らが環境配慮を市場に宣言する環境ラベル （例）グリーンマーク（（財）古紙再生促進センター）等
タイプⅢ	製品の環境負荷を定量的に表示する環境ラベル （例）エコリーフ（（社）産業環境管理協会）

（2）タイプⅠ環境ラベルとエコマーク

1）タイプⅠ環境ラベルとは

タイプⅠ環境ラベルは、企業や消費者から独立した第三者によって認定される環境ラベルである。タイプI環境ラベルの規格はISO 14024であるが、ここで定められているのは、基本的な運用の原則や手続きのみである。ラベルの対象とする製品の決定やラベル授受の判断基準の決定方法等は、国ごとに決定されている。

2）エコマーク

①エコマークとは

日本におけるタイプⅠ環境ラベルが「**エコマーク**」である。

「エコマーク」は、環境（Environment）と地球（Earth）の頭文字の「e」の形をした人間の手が地球を守る姿をデザインしたものとなっている（**図4.2-11**）。「エコマーク」の外周上部には「ちきゅうにやさしい」という言葉が表示されており、外周下部には製品カテゴリー別に最も強調される環境保全の効果を表す文言が表示される。

■ 図4.2-11　エコマーク

②エコマークの運営組織

エコマークは、環境省所管の公益法人である**（財）日本環境協会エコマーク事業局**によって運用されている。

③商品類型の選定と認定基準の策定

エコマークでは製品のカテゴリーを「**商品類型**」と呼ぶ。商品類型は、一般消費者、行政機関からの提案を受け、エコマーク類型・基準制定委員会で審議の後、公表される。認定基準は、商品類型別のワーキンググループで認定基準案が作られ、公表後60日間の意見受け付けの後、エコマーク類型・基準制定委員会で審議の後、公表される。

2003年9月30日現在、59の商品類型が定められており、5,618の商品が認定されている[14]。

④申請から認定まで

日本国内で販売されている商品でエコマークの商品類型に該当する国内製品、外国製品を問わずエコマーク認定を申請することができる。認定の申請後、エコマーク審査委員会によって審査が行われ、認定の要件・基準を満たしているものに対して認定が行われる。エコマーク認定後、(財) 日本環境協会と「**エコマーク使用契約**」を締結、使用料納付後、エコマークの使用が可能となる[15]。

(3) タイプⅡ環境ラベルと企業の導入・活用状況

1) タイプⅡ環境ラベルとは

タイプⅡ環境ラベルは、企業が自社の製品・サービスの環境配慮を市場に対して**自己主張**する、マーケティングの手段としての性格の強い環境ラベルである。

ISO 14021はタイプⅡ環境ラベルの主張項目を**表4.2-7**のように定めている。表4.2-7以外の項目を主張項目とすることも可能だが、ISO 14021の

■ 表4.2-7　タイプⅡ環境ラベルの12の環境主張項目[16]

No.	ライフサイクル・ステージ	環境主張	概要
1	生産と物流	リサイクル材料含有率	ポスト及びプレコンシューマー材料がリサイクル率の主張に使用できる。工程内リサイクルは含めない
2		省資源	材料、エネルギー、水資源の生産工程及び物流過程での削減
3		回収エネルギー	廃棄物あるいは廃熱等の廃熱エネルギーから回収されたエネルギーを利用して生産された製品（エネルギー自体も含む）
4		廃棄物削減	生産工程、製品、包装の改善による固体廃棄物の削減、工程内再利用は含まない
5	製品の使用	省エネルギー	製品の稼動に伴うエネルギー消費の削減
6		節水	製品の稼動に伴う水資源の削減
7		長寿命化製品	耐久性の向上及び機能拡張性（upgradability）の採用による長期使用可能の製品
8	製品の処分	詰め替え可能	当初の用途又は類似する用途への再利用・再充填が可能、回収再利用のインフラ、システムがあること
9		リサイクル可能	リサイクルのための施設、システムがあること。リサイクル可能の部分を示すこと
10		解体容易設計	製品の解体が容易な設計であること。解体後のリサイクル、再利用が行われること
11		分解可能	生分解性、光分解性等により物質が分解して環境に同化する材料
12		コンポスト化可能	コンポスト化の反応により容易にコンポストとなり自然に同化する材料

「具体性のない漠然とした主張、“持続性”の主張は不可」「実行可能、検証可能であること」「正しい主張でも、ある事実を隠すことで誤解を誘導してはならない」等の要求事項を満たさなければならない。

2）企業によるタイプⅡ環境ラベルの普及状況・導入事例

①タイプⅡ環境ラベル普及状況

タイプⅡ環境ラベルは、現在（2003年8月）国内20社以上の企業が導入し、自社製品の環境配慮の主張に利用している。

②タイプⅡ環境ラベルの導入事例

タイプⅡ環境ラベルの導入事例として、シャープ（株）のシャープグリーンシールを紹介する。

シャープグリーンシールは1998年に導入されたタイプⅡ環境ラベルであり、液晶テレビ、冷蔵庫、洗濯機等250機種以上の製品の環境主張に使用されている。

シャープグリーンシールの表示例を**図4.2-12**に示す。また、グリーンシール商品認定基準（2003年度基準）を**表4.2-8**に示す。

■ 図4.2-12　シャープグリーンシールの表示例

グリーンシール例

（4）タイプⅢ環境宣言とエコリーフ環境ラベル

1）タイプⅢ環境宣言とは

タイプⅢ環境宣言は、製品・サービスの環境負荷を定量的に評価し、評価結果をデータシートやグラフによって表示する環境ラベルである。

2）エコリーフ環境ラベル

①エコリーフ環境ラベルとは

エコリーフ環境ラベルは、（社）産業環境管理協会により開発されたタイプⅢ環境宣言である。

■ 表4.2-8　グリーンシール商品認定基準

	グリーンシール基本基準	グリーンシール個別基準
省エネ	・消費電力、待機時消費電力が前モデル以下等	消費電力 ・各カテゴリー区分における業界トップ機種 待機電力 ・各カテゴリー区分における業界トップ機種 ・0.1W以下（リモコン待受商品） ・1.0W以下(電話機、FAX、パソコン)
3R	・分解分離が容易にできる、もしくはアップグレードが可能	運転時省資源 ・各カテゴリー区分における業界トップ機種 小型／軽量化 ・各カテゴリー区分における業界トップ機種 ・従来機種比30%以上の削減 リサイクル材料 ・家電品のプラスチックとしてリサイクルされた材料の使用
安全性	・無鉛はんだを1枚以上の基板に使用	グリーン材料 ・ハロゲン系難燃剤の廃止､塩化ビニルの代替化 ・地球温暖化係数の低い冷媒の使用 ・本体の全基板で無鉛はんだの使用 ・重金属（鉛、水銀、六価クロム、カドミウム）の廃止
包　装	・発泡スチロールを廃止 ・プラスチックの使用量又は包装材の使用量が前モデル以下	――
エコマーク	――	エコマーク取得
その他	――	環境配慮性を客観的に評価できる独自技術

■ 表4.2-9　エコリーフ環境ラベルのデータ

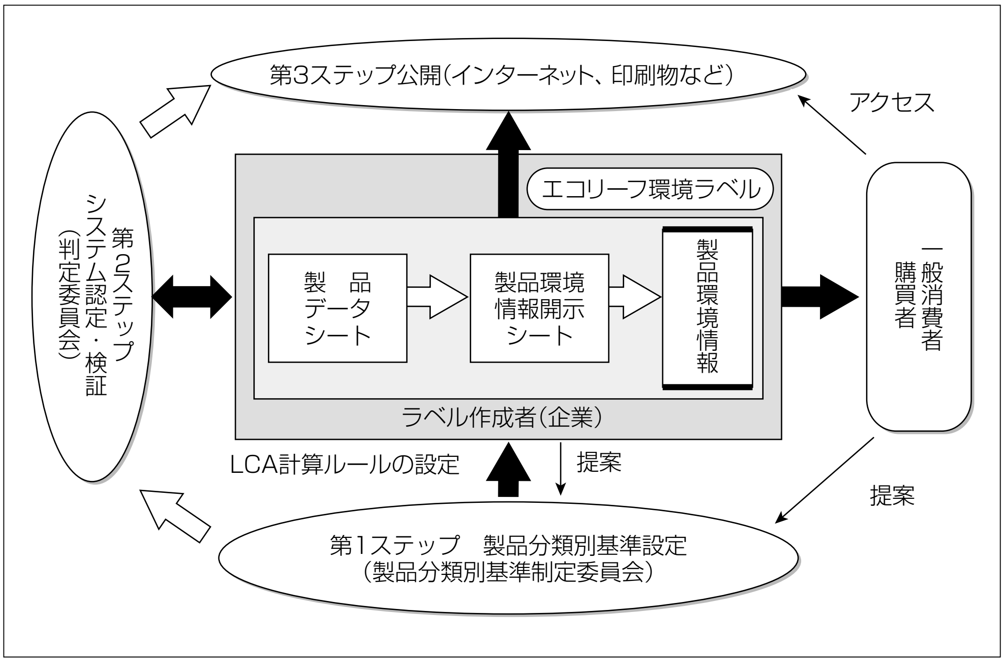
データ名称	内容
製品環境情報	・製品等の定量的環境側面を集約した情報 ・製品購買者あるいは一般消費者の理解の便宜を図るため、統一性及び視覚性に配慮しつつ、簡潔に表現されなければならない。
製品環境情報開示シート	・製品環境情報の根拠を示す詳細データ ・インベントリ分析結果、影響評価結果及び消費エネルギーが要約されている。
製品データシート	・製品環境情報開示シートの裏づけとなる基礎的データを集約したデータシート ・エコリーフ環境ラベル作成者が把握可能な範囲で、エネルギー資源、原材料及び環境負荷の入出力を、実測値を基本に製品1単位当たりで記載したデータシート

エコリーフ環境ラベルは、**表4.2-9**に示す三つのデータから構成される[17)]。

②エコリーフ環境ラベルプログラム

エコリーフ環境ラベルプログラムは､エコリーフ環境ラベルを作成し、認定・検討し、公開するためのプログラムである。エコリーフ環境ラベルプログラムの枠組みを**図4.2-13**に示す。

■ 図4.2-13　エコリーフ環境ラベルプログラムの枠組み[17)]



③エコリーフ環境ラベルの普及状況・導入事例

③-1　エコリーフ環境ラベルの普及状況

エコリーフ環境ラベルは、2003年8月現在で、20社の企業によって、13の製品分類にわたり76製品が登録されている[18)]。

③-2　エコリーフ環境ラベルの導入事例

エコリーフ環境ラベルに登録されている製品から、三国プラスチックス（株）の水道用メーターボックス（M-25L）の事例を紹介する。

三国プラスチックス（株）は、再生PETを原材料とした水道用メーターボックスについてLCAを実施し、エコリーフ環境ラベルの認定を受けている。LCA結果は、再生PETを使用することによるCO_2排出量の削減効果によって、ライフサイクル全体のCO_2排出量がマイナスとなるというものであった。

製品環境情報を**図4.2-14**に示す。

■ 図4.2-14　エコリーフ環境ラベルの導入事例（三国プラスチックス（株））[18]

製品環境情報
Product Environmental Aspects Declaration

ECO LEAF 製品環境情報 http://www.jemai.or.jp

製品分類名：水道用メーターボックス

No. AK-02-001

三国プラスチックス株式会社

MCグリーンメーターボックス

M－20L　R－PET

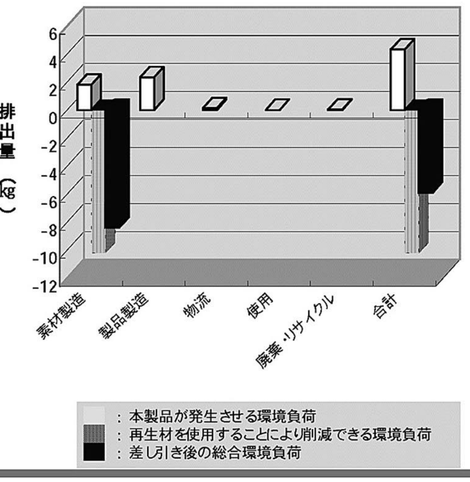
技術開発部　TEL：06-6395-4022
　　　　　　FAX：06-6395-4024
URL：http://www.mikunipla.co.jp

- 寸　法：390×250×223（mm）
- 材　質：蓋・本体・底板共に容器包装リサイクル法に基いて回収された再生PETを80%以上使用。
- 重　量：3.847（kg）
- 耐荷重：17kN以上

ライフサイクルでの消費・排出

温暖化負荷（CO_2換算）	酸性化負荷（SO_2換算）	エネルギー消費量
−5.87kg	0.01kg	86.7MJ

各ライフサイクルステージの温暖化負荷（CO2換算）



(注) 元のデータは，製品環境情報開示シート(PEIDS)，製品データシートに記載されています。データ算出のための統一基準は，製品分類別基準（PSC）をご参照ください。
詳しくは，エコリーフホームページ（http://www.jemai.or.jp）をご覧下さい。

【その他環境関連情報】

- 当製品はISO 14001及びISO 9001を認証登録した事業所で開発・製造しています。
- タイプⅠ環境ラベルであるエコマークおよびPETボトルリサイクル推奨マークを取得しています。

4.2.5 グリーン購入・グリーン調達

■グリーン購入とは、環境負荷ができるだけ小さい製品やサービスを環境負荷の低減に努める事業者から優先して購入することである。最近は、購入品をそのまま使用する場合を「グリーン購入」、販売する製品やサービスの部品、部材を調達する場合を「グリーン調達」と呼ぶ傾向がある。
■政府や民間組織によるグリーン購入促進の取り組みは、環境適合製品・サービスのマーケティングに活用することができる。
■グリーン調達は、自らの製品・サービスの環境適合性を確保、向上させるため、外部から調達する部品、部材の環境適合性を管理する手法である。

(1) グリーン購入・グリーン調達の概要

1）グリーン購入・グリーン調達とは

グリーン購入とは、購入の必要性を十分に考慮し、品質や価格だけではなく環境のことを考え、環境負荷ができるだけ小さい製品やサービスを、環境負荷の低減に努める事業者から優先して購入することである[19)]。

最近は、購入者が購入品をそのまま使用する場合を「**グリーン購入**」、製品やサービスの販売を目的にしてその部品・部材を調達する場合を「**グリーン調達**」と呼ぶ傾向がある。

本稿においても、「グリーン購入」「グリーン調達」を上記の意味で使用する。

2）グリーン購入・グリーン調達の必要性

グリーン購入は環境経営の手法の一環として実施されることが多い。また、グリーン調達の拡大・普及は、中小の事業者が納入先の事業者からEMSの構築・運用を迫られる契機ともなっている（4.1.1 (1) 2）参照）。

ここでは、環境適合製品・サービスの支援手法としての、グリーン購入・グリーン調達の必要性を紹介する。

①グリーン購入

グリーン購入自体は、環境適合製品・サービスの支援手法ではない。ただし、環境負荷を低下させた製品やサービスのマーケティングの手段として、政府や民間組織によるグリーン購入促進の取り組みは重要な役割を果たす。

(2) では、環境負荷を低減させた製品やサービスのマーケティングの手段として、政府や民間組織によるグリーン購入促進の取り組みを紹介する。

②グリーン調達

グリーン調達は、自らの製品やサービスの環境負荷を低減する重要な手段である。

LCA（4.2.2参照）や環境適合設計（4.2.3参照）等の手法で製品やサービスの環境負荷の低減に取り組んでいる場合でも、外部から調達した部品、部材については使用禁止物質の混入等をコントロールすることはできない。このため「電気電子機器に含まれる特定化学物質の使用制限に関するEU指令（**RoHS指令**）」や「使用済み自動車に関するEU指令（**ELV指令**）」のような、特定の化学物質の使用を禁止するEU指令が発効されたことで、外部から調達した部品、部材等に使用禁止物質が含まれていたため製品自体が出荷停止等の措置の対象となる、というおそれが現実化してきている。

(3) では、グリーン調達を実施する際に参考となる情報として、グリーン調達基準とグリーン調達基準に基づいた調達先の調査（グリーン調達調査）の方法についての紹介を行う。

(2) 政府や民間組織によるグリーン購入促進の取り組み

1）グリーン購入法

2001年から施行された「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（**グリーン購入法**）」は、持続可能な社会の構築を図ることを目的として、国等の公的部門が環境負荷の少ない製品やサービスの調達を推進す

■ 表4.2-10　グリーン購入法の特定調達品目の概要

分類	品目
紙類	情報用紙（5品目）等、合計9品目
文具類	筆記用具（5品目）、一般事務用品（29品目）等、合計71品目
機器類	いす、机、棚等10品目
OA機器類	コピー機等7品目
家電製品	冷蔵庫等6品目
照明	蛍光灯照明器具（2品目）
自動車	自動車、ITS対応車機器等3品目
制服・作業服	制服、作業服の2品目
インテリア・寝装寝具	カーテン等4品目
作業手袋	1品目
設備	太陽光発電システム等4品目
公共工事（資材）	土砂、コンクリート塊等26品目
公共工事（建設機械）	2品目
役務	4品目

ることと、環境負荷の少ない製品やサービスの情報提供等を実施することを定めている。

グリーン購入法は、**表4.2-10**に示す品目を特定調達品目としている。特定調達品目に挙げられている製品やサービスについては、マーケティングの手段として政府や民間組織によるグリーン購入促進の取り組みを活用する効果が大きいと予想される。

2）グリーン購入ネットワーク（GPN）

グリーン購入ネットワーク（以下、GPNという）は、グリーン購入の取り組みを促進するために、1996年に設立した企業、自治体、市民団体から成る独立した非営利の民間組織である。

GPNは、基本原則やグリーン購入ガイドラインの制定、商品情報及びデータベースの提供、普及啓発活動、調査研究活動等のグリーン購入推進のための取り組みを行っている。

3）グリーン購入対象製品・サービスのデータベース、情報提供サイト

グリーン購入の対象となる製品・サービスのデータベース、情報提供サイトとしては「グリーン購入情報プラザ」、「グリーン購入のためのGPNデータベース」、「グリーン購入法特定調達物品情報提供システム」等が挙げられる。これらの特徴を**表4.2-11**に整理した。

環境負荷を低減させた製品やサービスのマーケティングの手段として、これらの情報サイトやデータベースは有効と考えられる。

■ 表4.2-11　グリーン購入対象製品・サービスのデータベース、情報提供サイト

名称	特徴
グリーン購入法特定調達物品情報提供システム	・環境省の委託を受けてGPNが運営する、グリーン購入法の判断基準に対応した特定調達物品に関する情報を提供するサイト ・対象分野は環境省が定めるグリーン購入法の特定調達品目（13分野152品目） ・掲載製品数は14,363（2003年4月現在）
グリーン購入のためのGPNデータベース	・GPNのグリーン購入ガイドラインに則した項目に関する製品の環境情報、グリーン購入法の判断基準への適合、価格、基本性能等の情報を画像とともに提供するデータベース ・対象分野はグリーン購入ガイドラインの定める16分野 ・掲載製品数は8,220（2003年4月現在）
グリーン購入情報プラザ	・環境に配慮した幅広い製品やサービスの情報を、GPNが定めた登録フォーマットに沿って情報提供するサイト ・対象分野はグリーン購入ガイドラインの定める16分野以外の全分野 ・掲載製品数は500（2003年4月現在）

(3) グリーン調達基準とグリーン調達調査

1) グリーン調達基準

グリーン調達の際に、調達する製品やサービス、調達先の事業者を評価する基準をグリーン調達基準と呼ぶ。グリーン調達基準は、実施する事業者が独自に作成するものである。グリーン調達基準の多くは、調達する製品・サービスを評価する基準と調達先の事業者自体を評価する基準とから構成されている。

①調達する製品・サービスを評価する基準

調達する製品・サービスを評価する基準の事例として、松下電器産業（株）のグリーン調達基準の評価項目を次に挙げる[20]。

a. 法律／条令の遵守
b. 使用禁止物質の含有禁止
c. 化学物質管理ランク指針の運用
d. 振動／騒音／悪臭の防止
e. 廃棄時の有害性／有害性の低減
f. 省エネルギー／省資源／再生資源の活用
g. リサイクル設計／資材の環境情報の公開
h. 包装資材の環境負荷性の低減

松下電器産業（株）のグリーン調達基準は、これらの評価項目に対し、改善の有無を問う調査基準の質問を用意し、調達先の事業者に自己評価を行わせている。回答は、「はい」（＋1点）、「従来なみ」（0点）、「いいえ」（－1点）の3段階である。調査基準は重要性に基づいて1～3の重み付けがなされており、回答の点数にこれらを乗じ、総計することで、調達する製品・サービスの評価結果が点数化される仕組みになっている。

②調達先の事業者自体を評価する基準

調達先の事業者自体を評価する基準として、多くのグリーン調達実施事業者が、EMSの構築・運用を挙げている。ただし、ISO 14001の認証取得を全調達先に要求することは無理があるとして、独自のガイドラインに沿った簡易的なEMSの構築・運用を求める事例も多い。

（株）リコーは、ISO 14001の認証を取得する余力のない調達先の事業者には、リコーガイドラインに基づくEMSの構築・運用をすすめている[21]。

また、日本電池（株）は、ISO 14001認証取得以外に、京都・EMS・スタンダート（4.1.1（4）2）参照）による簡易的なEMSの認証取得によっても、EMSの構築及び運用の基準は達成されるとしている[22]。

2）グリーン調達調査

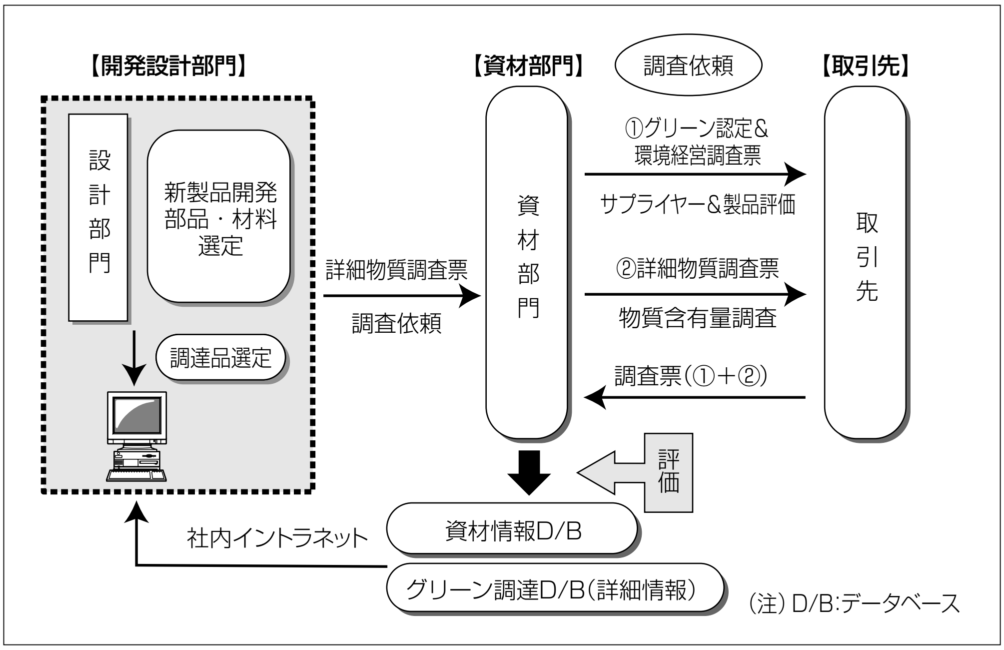
グリーン調達を実施するには、グリーン調達基準に加え、グリーン調達基準に基づいた調達先の調査が必要となる。こうした調査方法は、グリーン調達を実施する事業者ごとに異なる。

ここでは、事例として日本電気（株）による調達先の調査方法と、動向情報として**グリーン調達調査共通化協議会**によるグリーン調達調査共通化への取り組みを紹介する。

①グリーン調達先調査方法の事例

日本電気（株）による調達先調査の流れを**図4.2-15**に示す。

■ 図4.2-15　日本電気（株）による調達先調査の流れ [23)]



日本電気（株）では、図4.2-15に示すように、

a. 設計部門が部品、部材等を選定し、資材部門に調査先の調査依頼を行う。
b. 資材部門が調査依頼とともに調査票を調達先の事業者に送る。
c. 調達先からの回答を資材部門が評価し、結果をデータベース化する。

という流れで調達先の調査を実施している。

②グリーン調達先調査方法の動向

「電気電子機器に含まれる特定化学物質の使用制限に関するEU指令

（RoHS指令）」や「使用済み自動車に関するEU指令（ELV指令）」のような、特定の化学物質の使用を禁止するEU指令の発効以降、調達先の事業者に化学物質使用に関する調査を依頼する事例が増加している。一つの部品メーカーが複数の組み立てメーカーから異なる内容、異なる書式でデータの提出を求められる事例もあり、調査労力が大きな負担となることが懸念されている。

グリーン調達調査共通化協議会は、グリーン調達調査に関する調査労力を軽減し、回答の品質を向上させるために、「**グリーン調達調査共通化ガイドライン**」[24] を制定している。

●参考文献

1）茅陽一監修：環境ハンドブック，p.762，（社）産業環境管理協会（2002）
2）産業構造審議会環境部会：第3回廃棄物・リサイクル小委員会　資料4-3（2002）
3）（財）家電製品協会：家電製品・製品アセスメントマニュアル第3版（2001）
4）沖電気工業（株）：環境報告書2002（2002）
5）三菱電機（株）：三菱電機グループ環境・社会報告書2002（2003）
6）石川雅紀，赤井誠：ISO 14040シリーズ対応―企業のためのLCAガイドブック（2001）
7）日本電気（株）：環境アニュアルレポート2001（2001）
8）トヨタ自動車（株）：Prius Green Report（2003）
9）コニカ（株）：コニカ環境・社会報告書2003（2003）
10）東京電力（株）：地球と人とエネルギー―TEPCO環境行動レポート2003（2003）
11）TR 14062 環境適合設計（DfE）（2002）
12）経済産業省：平成12年度環境調和型事業活動導入促進調査（環境調和製品設計）報告書（2001）
13）グリーン購入ネットワーク：第7回グリーン購入アンケート調査結果報告（概要），グリーン購入ネットワークニュース，第31号（2003）
14）（財）日本環境協会ホームページ http://www.jeas.or.jp/ecomark/search.html
15）上原春夫編著：Q&A環境商品表示の実務，新日本法規（2002）
16）JIS Q 14021 環境ラベル及び宣言―自己宣言による環境主張（1999）
17）（社）産業環境管理協会：エコリーフ環境ラベル実務ガイドライン（初版）（2002）
18）（社）産業環境管理協会ホームページ　http://www.jemai.or.jp/ecolabel/default.htm
19）グリーン購入ネットワーク：グリーン購入基本原則（2001）
20）松下電器産業（株）：松下電器グループグリーン調達基準書（改訂版：バージョン2）（2002）
http://matsushita.co.jp/environment/suppliers/m_pdf/green_procurement_v2_j.pdf
21）（株）リコー：リコーグループグリーン調達ガイドライン（2000）
22）日本電池（株）：日本電池グリーン調達基準書（2000）
23）櫻井融：NECにおけるグリーン調達，資源環境対策，39（3），80（2003）
24）グリーン調達調査共通化協議会：部品・材料に含有する化学物質調査の共通化について（2003）

Index

【A ～ Z】

3R ……………………………14,81
3R プログラム ……………67,82
APN（アジア太平洋地球変動研究ネットワーク）……………60
ASTM（米国材料試験協会）……………………………27,29
CDM（クリーン開発メカニズム）………………………………11
CERCLA（環境対処・補償・責任法）…………………27,29
CERES ………………………160
CFC（クロロフルオロカーボン）………………………………13
CSR（企業の社会的責任）…136
DfE（環境適合設計）……22,188
DJSI …………………………120
ECI（環境状態指標）………151
eco-efficiency（環境効率）……………………………154
EI（環境指標）………………151
ELV 指令（使用済み自動車に関する EU 指令）………56,201
EMS（環境マネジメントシステム）16,18,19,43,124,139,140
EMS 監査 ……………………144
EMS 構築支援 ………………148
EPE（環境パフォーマンス評価）………………………………21
EPI（環境パフォーマンス指標）……………………………151
EPR（拡大生産者責任）………………………14,88,119
ESCAP（アジア太平洋経済社会委員会）………………………59
ESCO …………………………92
ESCO 事業 ……………………96
EuE（最終使用機器のエコデザインの枠組指令）…………128
EU 指令 ………………………128
FAO（国際食糧農業機関）……10
GPN（グリーン購入ネットワーク）……………………………202
GRI ………………………21,160
IEA（国際エネルギー機関）…80
IGBP（地球・生物圏国際共同研究計画）……………………59
IPCC（気候変動に関する政府間パネル）…………59,117
IPP ……………………………128
ISO（国際標準化機構）…16,142
ISO14000 規格シリーズ………18
ISO14001 ………16,43,140,142
ISO14001 審査登録状況 ……17
ISO14015 ……………………28
ISO14021 ……………………126
ISO19011 ……………………21
JAB（日本適合性認定協会）……………………………145
KES（京都・EMS・スタンダード）……………………149
LCA（ライフサイクルアセスメント）………22,130,176,180
LCC …………………………132
LIME …………………………187
MOI ……………………………21
MPI（マネジメントパフォーマンス指標）………………152
MSDS 制度 ……………………25
NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）……73,81
ODA ……………………………60
OPI（操業パフォーマンス指標）………………………21,152

PCB（ポリ塩化ビフェニル） …26
PCB 処理 ……………………………26
PCB 特別措置法 ……………………26
PDCA サイクル …………19,142
PET ボトル ……………………99
PFI ……………………………106
PPP（汚染者負担の原則）…39,88
PRTR 法（化学物質管理促進法）
……………………………………25
QFD（品質機能展開） ………189
QFDE（環境品質機能展開）189
RDF …………………………107
RITE（地球環境産業技術研究
機構）…………………………80
RoHS（電気電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限
指令） ………………………128
RoHS 指令（電気電子機器に含まれる特定化学物質の使用制限に関する EU 指令）
……………………56,171,201
SRI（社会的責任投資）………136
SVTC …………………………120
UNCED（環境と開発に関する
国連会議）……………………10
UNEP（国連環境計画）…10,160
WEEE（廃電気電子機器指令）
……………………………128
WEEE 指令 ……………………56

【あ】

アカウンタビリティ（説明責任）
……………………………157
アジア開発銀行 ………………59
アジア太平洋経済社会委員会
（ESCAP） …………………59
アジア太平洋地球変動研究
ネットワーク（APN） …………60
アジェンダ 21 …………………10
アルミ缶 ………………………99
イタイイタイ病…………………4
著しい環境側面………………143
異分野連携型ビジネス ………92
インベントリ…………………183
ウィーン条約 ……………10,12,50
ウレタンリフォーム・リサイクル
建材 …………………………102
上乗せ基準 ……………………43
影響領域 ……………………183
エコアクション 21 ………149,158
エコステージ …………………149
エコタウン事業………92,101,104
エコビジネス …………………86
エコファンド …………………116
エコプロダクツ供給型ビジネス
……………………………96
エコマーク ………………23,193
エコマーク使用契約 …………195
エコリーフ ……………………23
エコリーフ環境ラベル …130,196
エコリーフ環境ラベルプログラム
……………………………197
エスポー条約 …………………59
エネルギー環境二酸化炭素
固定化・有効利用プログラム
……………………………67,80
エネルギー産業 ………………96
汚染者負担の原則（PPP）…39,88
オゾン層破壊 …………………12
オゾン層保護法 ………………12
オゾンホール …………………12

【か】

開発と環境に関する世界
委員会（ブルントラント委員会）
……………………………47
外部環境会計 …………………165
外部監査 ……………………144
外部公表 ……………………162
科学技術基本計画 ……………63
化学物質 ………………………25
化学物質管理促進法（PRTR 法）
……………………………25
化学物質総合評価管理プログ
ラム …………………………68
化学物質リスク総合管理技術
研究 …………………………64
革新的地球温暖化対策技術
プログラム ……………………67
拡大生産者責任（EPR）
……………………14,88,119
課題対応技術革新促進事業 …73
家電リサイクル事業 …………101
家電リサイクル法………………13
紙 ……………………………100
ガラス廃材利用 OA フロアー
……………………………102
ガラス瓶 ………………………99
環境アセスメント……………6,7
環境イニシアティブ …………66
環境影響評価……………………7
環境会計 ………………24,162
環境会計ガイドライン 2002 年版
……………………………24,165

環境会計手法ワークブック
(2002 年) …………………24
環境格付け………………116,120
環境活動評価プログラム
…………………………149,158
環境監査 …………………19,144
環境管理会計 ………24,129,164
環境管理会計手法ワークブック
……………………………164
環境技術開発等推進事業 ……73
環境基本法 ……………………36
環境教育 ……………………123
環境経営評価制度 …………149
環境権 …………………………39
環境研究開発推進プロジェクト
チーム ………………………66
環境行動計画 ………………122
環境効率(eco-efficiency)
…………………………23,154
環境コストマトリックス手法 ……24
環境コミュニケーション
……………………21,157,172
環境産業の市場規模 …………89
環境指標(EI) ………………151
環境省 …………………………73
環境状態指標(ECI)…………151
環境情報 ………………………23
環境条約の動向 ………………60
環境条例 ………………………41
環境製品・サービス産業………92
環境側面 …………………44,143
環境対処・補償・責任法
(CERCLA)……………27,29
環境ダンピング ………………56
環境調和型製品企画……189,192
環境調和型製品設計指導書 …22
環境適合製品 ………………126
環境適合設計(DfE) ……22,188
環境と開発に関する国連会議
(UNCED)…………………10
環境と貿易 ……………………54
環境に関するボランタリープラン
………………………………43
環境にやさしい企業行動指針
………………………………43
環境配慮型原価管理システム
……………………………164
環境配慮型原価企画 ………165
環境配慮型原価企画システム
………………………………24
環境配慮型設備投資決定手法
………………………………24
環境配慮型設備投資マネジメント
……………………………164
環境パフォーマンス …………150
環境パフォーマンス指標(EPI)
……………………………151
環境パフォーマンス評価(EPE)
…………………………21,150
環境ビジネス …………………86
環境ビジネス分類 ……………90
環境ビジネスモデル …………92
環境品質機能展開(QFDE) 189
環境品質原価計算 …………164
環境負荷 ………………………22
環境負荷量 ……………………23
環境報告書 …………………157
環境報告書ガイドライン
(2000 年版) …………21,158
環境報告書賞 ………………160
環境方針…………………122,143
環境法令 ………………………30
環境保険 ……………………172
環境保全効果 ………………166
環境保全コスト …………164,166
環境保全対策に伴う経済効果
…………………………164,166
環境マネジメントシステム(EMS)
……16,18,19,43,124,139,140
環境マネジメントプラグラム …143
環境目的 ……………………143
環境目標 ……………………143
環境ラベル …………23,182,193
環境リスク …………141,157,170
環境リスクマネジメント ………170
環境立国宣言 …………………89
環境レポート大賞 ……………160
企業格付け …………………120
企業の社会的責任(CSR) …136
気候変動に関する政府間
パネル(IPCC)…………59,117
気候変動に関する政府間パネル
第 3 次評価報告書 …………11
気候変動枠組条約 …10,49,50,59
技術展開 ……………………191
北九州エコタウン ……………104
北九州市環境産業推進会議
……………………………104
機密文書リサイクル …………107
業績評価 ……………………150
京都・EMS・スタンダード …203
京都議定書…………………11,59
京都メカニズム ………………59
京のアジェンダ 21 フォーラム …149
国等による環境物品等の調達
の推進等に関する法律(グリ
ーン購入法) ………………201
クリーン開発メカニズム(CDM)
………………………………11
グリーン経営 ………………153
グリーン経営推進チェック

リスト ……………………………153
グリーン購入…………14,140,200
グリーン購入情報プラザ ……202
グリーン購入制度 ……………116
グリーン購入ネットワーク（GPN）
……………………147,193,202
グリーン購入のための GPN データ
ベース…………………………202
グリーン購入法（国等による
環境物品等の調達の推進等
に関する法律）…………14,201
グリーン購入法特定調達物品
情報提供システム …………202
グリーンコンシューマー………119
グリーン調達
…………126,141,148,157,200
グリーン調達基準 ……………203
グリーン調達調査 ……………204
グリーン調達調査共通化ガイド
ライン …………………………205
グリーン調達調査共通化協議会
………………………………204
クリティカルレビュー…………183
クロロフルオロカーボン（CFC）
…………………………………13
経済産業省 ………………………66
経団連 ……………………………16
経団連地球環境憲章 ……………43
建設リサイクル法………………13
源流対策 ………………………126
公害 ……………………………3,5
公害国会……………………………6
公害対策基本法 ……………5,36
公害防止管理者制度 ………6,39
公害防止投資………………………7
工場廃液リサイクルサービス
………………………………108
行動指針 ………………………122
小型 2 次電池 …………………100
顧客重要度 ……………………190
顧客要求 ………………………190
国際エネルギー機関（IEA） …80
国際学術連合 ……………………59
国際環境法令 ……………………48
国際食糧農業機関（FAO）……10
国際標準化機構（ISO）
…………………………16,142
国土交通省 ………………………79
国連海洋法条約 …………………59
国連環境計画（UNEP） …10,160
国連人間環境会議…………10,47
固体高分子形燃料電池／水素
エネルギー利用プログラム
……………………………68,97
ごみゼロ型・資源循環型技術
研究 ………………………………64
コミュニティ型ビジネス ………92

【さ】
サービス提供型ビジネス ……92
最終使用機器のエコデザイン
の枠組指令（EuE） ………128
サイトアセスメント……………28
産業公害総合事前調査…………6
産業公害問題……………………3
自己認証ラベル………………126
自主管理計画 ……………………26
市場価値の創造 …………………88
次世代低公害車技術開発
プログラム ……………………68
次世代廃棄物処理技術基盤事業
…………………………………77
次世代廃棄物処理技術基盤整備
事業補助金 ……………………82
自然環境保護法 …………………36
自然共生型流域圏・都市再生
技術研究 ………………………64
持続可能性報告（サステナビリ
ティレポーティング） のガイド
ライン …………………………160
持続可能性報告書 ……………160
持続可能な開発 ………………118
持続可能な開発委員会 ………11
持続可能な発展……………10,39
自転車 …………………………100
自動車 …………………………100
自動車リサイクル法……………13
社会的責任投資（SRI）………136
社内排出量取引 ………………187
循環型社会…………………13,81
循環型社会形成推進基本法
……………………………13,35
循環型社会構築推進技術実用化
開発補助事業 …………………82
循環ビジネス ……………………98
使用済み自動車に関する EU
指令（ELV 指令）………56,201
商品類型 ………………………194
食品リサイクル ………………105
食品リサイクル法………………13
新エネルギー・産業技術総合
開発機構（NEDO）…………73
審査登録 ………………………145
審査登録機関 …………………144
スチール缶 ………………………99
ステークホルダー……21,118,157
ステークホルダー重視による
環境レポーティングガイドライン
2001 ……………………21,159
生産システム活用型ビジネス
…………………………………92

成長の限界……………………10,48
製品アセスメント ……………175
製品環境情報 ………………198
製品等ライフサイクル環境影響
評価技術開発 ………………22
生物多様性条約 ………………10
生物の多様性に関する条約 …59
生分解性プラスチック ………109
世界遺産条約………………49,59
世界気候会議 …………………10
世界気象機関 …………………59
世界銀行 ………………………59
世代間の衡平 …………………49
説明責任（アカウンタビリティ）157
ゼロエミッション工業団地……101
ゼロエミッション事業…………101
先導的研究 ……………………64
創業・ベンチャー企業支援策…72
操業パフォーマンス指標（OPI）
…………………………21,152
総合科学技術会議 ……………63
創造技術研究開発費補助金 …72
総量目標 ……………………156
訴訟………………………………5

【た】
第一者監査 …………………144
ダイオキシン類 ………………26
ダイオキシン類汚染 …………97
ダイオキシ類規制 ……………26
第三者監査 …………………144
第三者認証 …………………145
第三者レビュー ……………161
第二者監査 …………………144
タイプⅠ環境ラベル …………194
タイプⅡ環境ラベル ……195,196
タイプⅢ環境宣言 ………182,196
ダウジョーンズ社 ……………119
多数国間環境協定 ……………54
地域活性化創造技術研究
開発費補助金 ………………72
地球・生物圏国際共同研究計画
（IGBP）……………………59
地球温暖化……………11,50,140
地球温暖化研究 ………………64
地球温暖化対策推進大綱 ……51
地球温暖化防止行動計画 ……51
地球環境研究総合推進費 ……74
地球環境産業技術研究機構
（RITE）……………………80
地球環境問題 …………………47
地球規模水循環変動研究 ……64
地球サミット…………………10,36
知的研究基礎整備 ……………64
中央環境審議会答申 …………64
中小企業地域新生コンソー
シアム研究開発事業 ………73
中小企業の研究開発支援 ……72
中小企業向けEMS …………148
定量的環境情報 ………………23
デミングの経営サイクル ………44
電気電子機器に含まれる特定
化学物質の使用制限に関する
EU指令（RoHS指令）
………………56,128,171,201
典型七公害 ……………………36
土壌汚染 ………………………27
土壌汚染対策法 …………27,170
土壌環境センター ……………97
土壌浄化・地下水浄化ビジネス
……………………………………97
トップランナー方式 …………119
トリプル・ボトム・ライン ………160

【な】
内部活用 ……………………162
内部環境会計 ………………164
内部監査 ……………………144
南極条約 ………………………50
南極条約環境保護議定書 ……59
二酸化炭素 …………………117
日本環境協会エコマーク事業局
……………………………194
日本適合性認定協会（JAB）
……………………………145
認証取得…………………142,144
認定機関 ……………………145
熱帯林行動計画 ………………10
燃料電池 ………………………97
農林水産省 ……………………77

【は】
バーゼル条約 ……………50,55
廃棄物処理対策研究事業 ……76
廃棄物処理等科学研究費補助金
……………………………76
廃棄物処理法 …………………13
廃棄物対策研究推進事業 ……77
廃棄物発電 …………………106
排出者責任 ……………………14
排出量取引（排出権取引）11,187
廃電気電子機器指令（WEEE）
……………………………128
パソコン ……………………100
発泡スチロール ………………99
パフォーマンス ………………21
品質管理システム監査規格 …21
品質機能展開（QFD）………189
品質展開 ……………………190
品目別・業種別廃棄物処理
・リサイクルガイドライン ……99

ファクター ……………………156
ファクター X ……………132,179
富栄養化…………………………5
フォーカス 21 …………………70
不動産鑑定評価基準 …………27
不動産取引 ……………………28
プラスチック……………………99
ブルントラント委員会（開発と
　環境に関する世界委員会）…47
プロポジション 65 ……………173
米国材料試験協会（ASTM）
　……………………………27,29
ヘルシンキ議定書 ……………10
貿易 ……………………………54
報告審査制度 …………………50
ポリ塩化ビフェニル（PCB） …26
ボン条約 ………………………59

【ま】
マテリアルフローコスト会計
　………………24,132,165,167
マネジメントサイクル …………142
マネジメントパフォーマンス指標
　（MPI）……………………152
水俣病……………………………4
民間航空機基盤技術プログラム
　…………………………………68
目的及び調査範囲の設定 …182
モントリオール議定書………12,59

【や】
有害化学物質のリスク管理 …97
有害紫外線 ……………………12
有害大気汚染 …………………25
容器包装リサイクル法…………13
横出し基準 ……………………43
四日市ぜん息問題………………4
予防原則 ………………………50

【ら】
ライフサイクル …………175,181
ライフサイクルアセスメント
　（LCA）………22,130,176,180
ライフサイクルインベントリ分析
　………………………………183
ライフサイクル影響評価 ……183
ライフサイクル影響評価手法
　…………………………187,188
ライフサイクル解釈 …………183
ライフサイクルコスティング
　…………………………24,165
ラムサール条約 ………………59
リオ宣言 ……………………10,36
リサイクル法……………………13
理念 ……………………………122
ローマクラブ ………………10,48

【わ】
ワシントン条約 ……………55,59

平成15年度経済産業省産業技術環境局リサイクル推進課委託事業
「循環ビジネス人材育成・循環ビジネスアドバイザー派遣事業」研修用テキスト
環境経営概論コース

平成15年10月30日　発行

監　修　　吉澤　正、横山　宏
発行所　　社団法人 産業環境管理協会
東京都台東区上野1-17-6 広小路ビル
電話 03 (3832) 7084
編集協力　　スレッドプランニング

(非売品)　**禁無断転載**　Printed in Japan
(本テキストは古紙配合率100%の再生紙を使用しています)